NUMERO

7

LIRE 250

ELEGANZA

VISIONE PANORAMICA

SEMPLICITA' DI COMANDI

FINITURA ACCURATISSIMA

SENSIBILITA' DI RICEZIONE

QUALITA'

ZEUS

MOD. 1021 GIGANTE TIPO LUSSO 21"

PREZZO

Franco Milano con tassa Radio
escl. abb. RAI
L. 230.000.-

DATI TECNICI

5 CANALI

TUBO DUMONT

CIRCUITO CASCODE

1 ALTOPARLANTE

23 VALVOLE

IL TELEVISORE "ZEUS" È DISTRIBUITO DALLA DITTA

GALBIATI

MILANO

NEGOZI: VIA LAZZARETTO, 17 - TEL. 664.147
UFFICI: VIA LAZZARETTO, 14 - TEL. 652.097

Geloso

SEMPRE - DOVUNQUE
LA FIRMA DI FIDUCIA

I TELEVISORI con sintonizzatore **"cascode"**

GTV 1003 - Sopramobile 17"
GTV 1013 - Sopramobile 21"
GTV 1014 - Sopramobile 21" gigante
GTV 1023 - Consolle 17"
GTV 1033 - Consolle 21"

COSTITUISCONO LA PIU' AVANZATA RISULTANTE DI UNA LUNGA ESPERIENZA.
ALTA SENSIBILITA' + SINCRONISMO DI ALTA EFFICIENZA + ALTA DEFINIZIONE D'IMMAGINE = GRANDE SICUREZZA + GRANDE SODDISFAZIONE = OTTIMO AFFARE

COMPLESSO FONOGRAFICO N. 2240

A 3 velocità: 33 1/3, 45, 78 giri - 5 tensioni di rete - arresto automatico - pick-up piezoelettrico con unità rotabile a due puntine di zaffiro.

Questo complesso fonografico, recentemente posto in vendita, rappresenta la risultante di una lunga e coscienziosa esperienza nel campo dei complessi fonografici a tre velocità. Alla semplicità esemplare unisce le caratteristiche più elevate: alta fedeltà di risposta alle diverse frequenze della gamma acustica elevata costanza del moto di rotazione del disco, grande facilità e sicurezza d'uso, comodo passaggio da una velocità all'altra, cambio di velocità semplice e sicuro.

AMPLIFICAZIONE

La Geloso è stata la prima Casa in Italia a costruire in grande serie, con criteri di praticità estrema, amplificatori ed altoparlanti, microfoni ed altri accessori per complessi di amplificazione. In tale campo essa è ancora all'avanguardia, non solo in Italia ma anche su i mercati esteri, severissimi banchi di prova, verso i quali mantiene una forte corrente di esportazione ad onore del lavoro e della tecnica italiani.

RICHIEDERE DATI, INFORMAZIONI TECNICHE E PREZZI ALLA
GELOSO S. p. A. - Viale Brenta, 29 - MILANO 808

150 A Oscilloscopio ad alta frequenza

130 A Oscilloscopio a bassa frequenza

ANALIZZATORE ELETTRONICO
Mod. 130/S

Sonda per R.F. con tubo elettron. - Misura capacità da 10 PF a 4000 PF - Sonda per A.T. fino a 50000 V.
Per la misura del valore fra picco e picco di tensioni di forma qualsiasi da 0,2 a 4200 V; del valore efficace di tensioni sinoidali da 0,1 a 1500 V; di tensioni c. c. positive e negative da 0,1 a 1500 V; di resistenze da 0,2 Ω a 1000 MΩ; di capacità da 10 pF a 4000 pF. Con la Testina R. F. le misure di valore efficace si estendono fino a 250 MHz.

MEGACICLIMETRO Mod. 32/S

Taratura di frequenza: ± 2 % Portata: 2 MHz ÷ 360 MHz generatore di barre

Per determinare frequenze di risonanze di circuiti accordati, antenne, linee di trasmissione, condensatori di fuga, bobine di arresto ecc. Per misure di induttanze e capacità. Può essere usato come generatore di segnali, marker, generatore per TV. Modulato al 100 % con barre ecc.

MISURATORE DI CAMPO Mod. 105/S
Sensibilità da 5 μ V 50.000 μ V

Per la determinazione dell'antenna più adatta in ogni luogo, anche dove il campo è debolissimo. Per la determinazione dell'altezza e dell'orientamento delle antenne. Per la ricerca di riflessioni. Controllo dell'attenuazione delle discese, del funzionamento dei Booster di impianti multipli ecc.

OSCILLATORE MODULATO
Mod. 45/S - **Per Radio FM e TV**

Campo di frequenza: 150 kHz ÷ 225 in 7 gamme. Modulazione: interna a 400-800-1000 Hz - Barre orizzontali - Morsetti per modul. esterna e Barre verticali - Uscita BF - Doppia schermatura - 2 attenuatori.

Richiedete BOLLETTINI DI INFORMAZIONI **MECRONIC**

MECRONIC - FABBRICA ITALIANA APPARECCHI ELETTRONICI DI MISURA E CONTROLLO
s. r. l.
MILANO - VIA GIORGIO JAN 5 (PORTA VENEZIA) TELEF. 221-617

Garanzia di buona scelta ora anche in M.F.

COMO — MILANO

Rappr. Gen. TH. MOHWINCKEL — MILANO - VIA MERCALLI, 9

AGENTE DI VENDITA PER L'ITALIA

S.r.l. CARLO ERBA

CONDUTTORI ELETTRICI

MILANO

VIA CLERICETTI, 40 - Tel. 29.28.67

- **Cavi per Alta Frequenza e Televisione**
- **Cavi per Radar**
- **Cavi per Ponti radio**
- **Cavi per Apparecchi medicali**
- **Cavi per Raggi X**

- **Fili smaltabili e Litz saldabili**
- **Fili smaltati auto impregnanti**
- **Fili di connessione e cablaggio**

Brevetto Dätwyler M. 49 +

- **Giunti e terminali per cavi A.F. e TV.**

MEGA RADIO

TORINO - Via G. Collegno, 22 - T. 773346 - MILANO - Foro Buonaparte, 55 - T. 861933

Oscillografo a larga banda Mod. 108/A Serie TV

Caratteristiche: Sincronismi interni positivi e negativi controllabili all'esterno. — Correttore d'anagstimatismo esterno (doppio fuoco) deviazione simmetrica verticale e orizzontale. — Inversione di figura. — Stati di amplificazione verticali e orizzontali montati in controfase. — Valvole impiegate: Cinescopio Philips DG 10/2 - 3 tipo 6C4 - 4 tipo 6J6 - 2 tipo 5Y3.
Dimensioni: 220×300×400. — Peso: Kg. 16,500 circa.

Voltmetro elettronico Mod. 104/A Serie TV

Caratteristiche: Strumento ad ampio quadrante scala grande arco a due colori — Portate: da 1,2 V a 1200 V, fondo scala 5 portate cc. e ca. — Ohmetro, letture da frazione di Ohm a 1000 MOhm. in 6 portate (10 - 1.000 - 10.000 - 100.000 Ohm - 10 MOhm centro scala) - Scala con 0 centrale - Scala per letture in dB. - Sonda HT 30.000 V (a richiesta) Valvole impiegate: 1 tipo ECC82 - 1 tipo EB91 - 1 tipo 6X4 — Dimensioni: 200×135×98 — Peso: Kg. 2,250 circa.

Generatore di Segnali (Sweep Marker) Mod. 106 A Serie TV

Caratteristiche: Campo di freq. Sweep: da 4 a 240 MHz in 2 gamme. — Spazz. da 0 a 12 MHz. — Freq. di spazz. 50 Hz. — Campo di freq. Marker: da 3,5 a 240 MHz suddivisi in 6 gamme d'onda (3 fondamentali). — Calibratore a cristallo 5,5 MHz. — Uscita per l'asse oriz. oscillografico. Regolaz. di fase. Cancellazione della traccia di ritorno. — Valvole impiegate: 1 tipo 6X4 - 3 tipo 6J6 - 2 tipo 6AK5 - 1 tipo 6CA. — Dimensioni: 400×280×165. — Peso Kg. 15.

LA RADIOTECNICA

di Mario Festa

Valvole per industrie elettroniche
Valvole per industrie in genere
Deposito Radio e Televisori Marelli

•

Valvole per usi industriali a pronta consegna

•

- MILANO -
Via Napo Torriani, 3
Tel. 661.880 - 667.992

TRAM 2 - 7 - 16 - 20 - 28 (vicino alla Stazione Centrale)

ORGAL RADIO

di ORIOLI & GALLO

COSTRUZIONE APPARECCHI RADIO • PARTI STACCATE

•

Radiomontatori !

Presso la

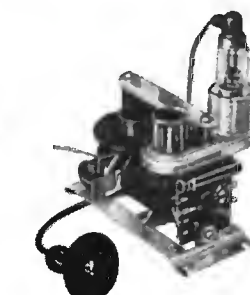
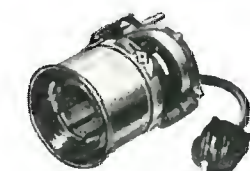
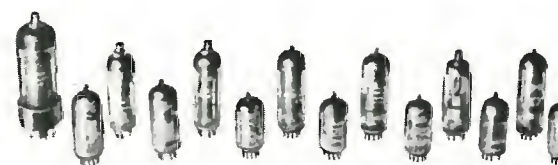
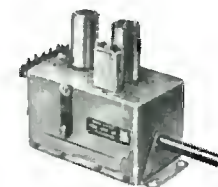
ORGAL RADIO

troverete tutto quanto Vi occorre per i Vostri montaggi e riparazioni ai prezzi migliori.

•

MILANO - Viale Montenero, 62 - Telef. 58.54.94

TV

cinescopi · valvole · parti staccate

La serie dei cinescopi Philips copre tutta la gamma dei tipi più richiesti: da quelli per proiezione a quelli a visione diretta con angolo di deflessione di 70° o di 90°, con o senza schermo metallizzato, con focalizzazione magnetica o elettrostatica ecc.

Tra le valvole e i raddrizzatori al germanio Philips si ritrovano tutti i tipi richiesti dalla moderna tecnica costruttiva TV.

Nella serie di parti staccate sono comprese tutte le parti essenziali e più delicate dalle quali in gran parte dipende la qualità e la sicurezza di funzionamento dei televisori: selettori di programmi con amplificatore a.f. "cascode", trasformatori di uscita di riga e di quadro, unità di deflessione e focalizzazione sia per 70° che per 90°.

• • • • • • • •

"SINTOLVOX s.r.l.

Apparecchi Radio e TV"

•

VIA PRIVATA ASTI N. 12
Tel. 46 22 37

Parti staccate per Radio e TV

Valvole - Complessi giradischi

Conduttori elettrici

Antenne per Televisione

è appena uscito

Novità

MARIO PERSONALI

Radio e televisione con tubi elettronici

di pagg. XVI-316 formato 15,5 × 21,5 con 397 figure - L. 2.700 (rilegato in tela L. 3.000)

E' un volume che raccoglie ed integra le lezioni di Radiotecnica che l'Autore svolge da più di dieci anni all'Istituto «Corvi» di Modena.
La materia è trattata con criteri moderni con speciale rifermento a:

Principi e Circuiti fondamentali in trasmissione e ricezione. Numerosi esempi di calcolo e progetto. Filtri. Antenne. Linee.

A.V. J. MARTIN

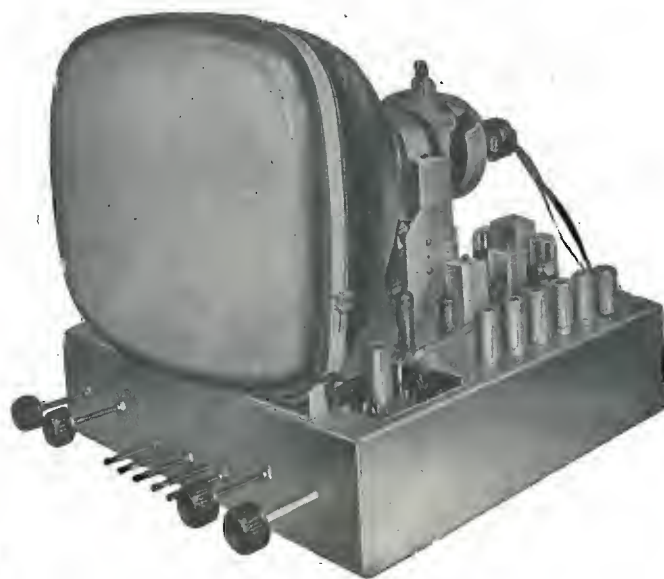
Come si ripara il Televisore

Riparazione - Installazione - Messa a punto - Consigli pratici

di pagg. VIII-156; form. 15,5 × 21,5; con 209 figure - L. 1.300

E' un'opera intesa come ausilio indispensabile al tecnico decisamente imperniata sul lato pratico, come dimostra la sua divisione in tre parti:
- *la prima, INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE, tratta l'installazione al domicilio del cliente, il lavoro di riparazione sia in casa dell'utente che in laboratorio, l'attrezzatura indispensabile e quella utile.*
- *la seconda, RIPARAZIONE SISTEMATICA, analizza con un ordine logico il funzionamento dei vari elementi che costituiscono un televisore, ed i loro difetti abituali ed eventuali.*
- *la terza, RIPARAZIONE RAPIDA, elenca i guasti più comuni e frequenti unitamente alla sintomatologia ed indica i mezzi per porvi rimedio.*

Rappresenta quanto vi è di più aggiornato e completo sull'argomento.

Richiedetelo alla Editrice IL ROSTRO: MILANO (228) - Via Senato 24
oppure a tutte le librerie

TELEVISIONE "TUTTO PER LA RADIO„

Via B. Galliari, 4 (Porta Nuova) - Tel. 61.148 - Torino

Anche a Torino... a prezzi di concorrenza troverete

Scatola di montaggio per tubo da 17" con telaini premontati collaudati e tarati. Massima semplicità e facilità di montaggio. Successo garantito.

Parti staccate per TV Geloso Philips e Midwest.
Televisori Geloso Emerson-Blaupunkt.
Accessori e scatole di montaggio radio.
Strumenti di misura.
Oscilloscopi Sylvania Tungsol.
Valvole di tutti i tipi.
FIVRE - PHILIPS - MARCONI - SYLVANIA
Esclusivista **Valvole MAZDA**
Sconti speciali ai rivenditori.

Laboratorio attrezzato per la migliore assistenza tecnica

È in corso di preparazione la
III^a serie 1956 dello Schemario TV
con altro annuncio indicheremo la data precisa di uscita - È un'opera indispensabile - Prenotatela

SIMPSON

ELECTRIC COMPANY (U. S. A.)

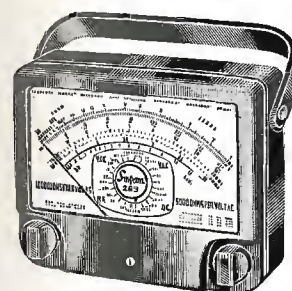
STRUMENTI CHE MANTENGONO LA TARATURA

260

IL TESTER DI PRECISIONE PIU' POPOLARE NEL MONDO

29 PORTATE

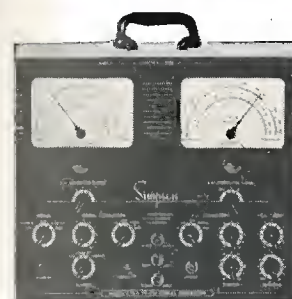
volt - ohm - milliampere

1.000 ohm per volt c.a.
20.000 ohm per volt c.c.
Si può fornire 1 probe per 25.000 volt c.c. e 1 probe per 50.000 volt c.c.

Volt - ohm - milliampere

MOD. 269

100.000 ohm V c.c.

33 PORTATE

il più sensibile tester attualmente esistente scala a grande lunghezza 155 mm.

MOD. 479

GENERATORE DI SEGNALI TV-FM

comprende 1 generatore Marker con cristallo di taratura, 1 generatore FM

Preciso, robusto, pratico, maneggievole

ALTRI STRUMENTI SIMPSON

Nuovo Mod. 498 A e 498 D Misuratore d'intensità di campo - usabile in città o campagna - funzionamento con batteria o in corrente alternata.

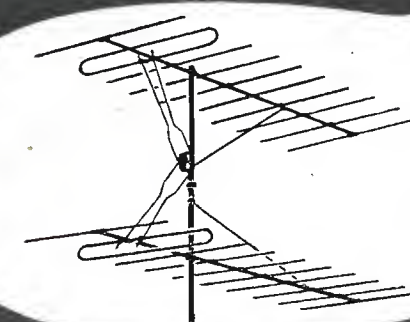
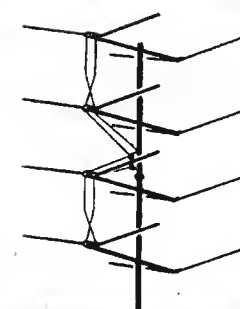
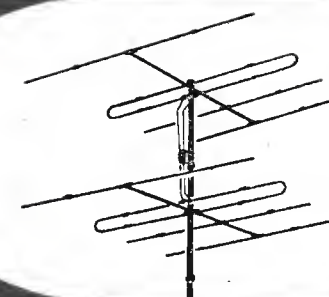
Mod. 1000 Provavalvole a conduttanza di placca con possibilità di rapide prove con letture in ohm per le dispersioni e i corti circuiti.

Mod. 480 Genescope è uguale al generatore Mod. 479 però è completo di oscilloscopio da 3".

Nuovo Mod. 458 Oscilloscopio a 7" - ideale per il servizio TV a colori ed a bianconero.

Mod. 303 Voltmetro elettronico - strumento universale per misure in c.c. in c.a. r.f. ed ohm.

Mod. 262 Volt - ohm - milliamperometro - scala a grande lunghezza - 20.000 Ω/V in c.c. e 5000 Ω/V in c.a.

Agente esclusivo per l' Italia:
Dott. Ing. MARIO VIANELLO
Via L. Anelli, 13 - MILANO - Tel. 553.081

Rappresentante generale:
Ing. OSCAR ROJE
VIA TORQUATO TASSO, 7 - **MILANO** - TEL. 432.241 - 462.319

7

LUGLIO 1956

XXVIII ANNO DI PUBBLICAZIONE

Proprietà . . . . . . **EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.**
Gerente . . . . **Alfonso Giovene**

Consulente tecnico . . . **dott. ing. Alessandro Banfi**

Comitato di Redazione

prof. dott. Edoardo Amaldi - dott. ing. Vittorio Banfi - sig. Raoul Biancheri - dott. ing. Cesare Borsarelli - dott. ing. Antonio Cannas - dott. Fausto de Gaetano - dott. ing. Leandro Dobner - dott. ing. Giuseppe Gaiani - dott. ing. Gaetano Mannino Patanè - dott. ing. G. Monti Guarnieri - dott. ing. Antonio Nicolich - dott. ing. Sandro Novellone - dott. ing. Donato Pellegrino - dott. ing. Celio Pontello - dott. ing. Giovanni Rochat - dott. ing. Almerigo Saitz - dott. ing. Franco Simonini.

Direttore responsabile . . **dott. ing. Leonardo Bramanti**

Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari: VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 70-29-08
C.C.P. 3/24227.

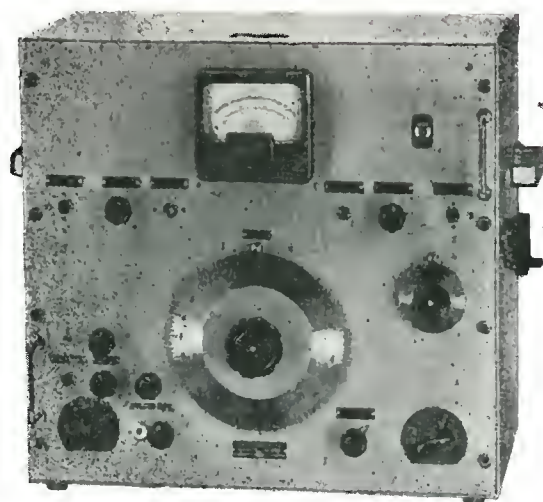
La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica **« l'antenna »** e la sezione **« televisione »** si pubblicano mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa **L. 250**; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 2500 più 50** (2 % imposta generale sull'entrata); estero **L. 5000 più 100.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare **L. 50,** anche in francobolli.

l'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

pag.

Analizzatore d'onda

Modello FRA 1

Gamma di frequenza: 20 Hz ÷ 16 kHz.

Precisione della frequenza: 1 % + 1 Hz.

Selettività: regolabile in tre diversi gradi
- a) 1 dB a ± 1 Hz, 60 dB a ± 35 Hz;
- b) 1 dB a ± 4 Hz, 60 dB a ± 55 Hz;
- c) 1 dB a ± 12,5 Hz, 60 dB a ± 110 Hz.

Sensibilità: 15 campi di misura da 100 microvolt a 1.000 volt fondo scala; minima tensione misurabile 3 microvolt.

Precisione: 0,5 dB.

generatori di disturbi • voltmetri elettronici • generatori di segnali • oscilloscopi • attenuatori • amplificatori di misura • oscillatori di alta e bassa frequenza • registratori di responso • ponti di misura • galvanometri

TECNICA · ELETTRONICA · SYSTEM

COSTRUZIONE STRUMENTI ELETTRONICI

MILANO - VIA MOSCOVA 40/7 - TELEF. 66.73.26

NUOVA PRODUZIONE 1956

GENERATORE FM

Mod. 656

CARATTERISTICHE

Controllo di tutte le frequenze emesse con quarzo e rivelatore ottico.

Modulazione di frequenza	0÷150 Kc
Frequenza di modulazione	400 Hz
Modulazione di ampiezza	30 % e 50 %
Frequenza di modulazione	1000 Hz

Tensione d'uscita variabile mediante attenuatore a pistone da 0,1÷100 K μV, Z uscita, 50 Ohm

Possibilità di modulare contemporaneamente in A.M. e F.M.

GENERATORE FM

Mod. 156

CARATTERISTICHE

Valore di MF	freq. fissa 10,7 MHz
Gamma AF	da 85' a 110 MHz con continuità
Precisione di taratura	migliore dello 0,2%
Stabilità di frequenza	contenuta in ±0,3%
Deviazione in frequenza	da 0 a 240 KHz
Profondità di modulaz. AM	val. fissi 30% e 50%
Frequenza di moulaz.	FM = 400 Hz ± 5% AM = 1000 Hz ± 5%
Possibilità di modulazione	simultan. o separata AM/FM
Segna mass. d'uscita	circa 0,1 V a circuito utilizz. aperto
Impedenza d'uscita	costante 75 Ohm
Attenuatore	taratura in dB atten. 100 dB mass.
Precisione atten.	sino a 80 dB ± 1 dB da 80 a 100 dB ± 2 dB
Valvole impiegate	5Y3 GT - OA 2 - 12AU7 - 6W6 - 6UB - 12AT7 - 6BK7
Alimentazione	tensioni rete univers.
Dimensioni	420 x 240 x 170
Peso	Kg. 11.500 circa

Il Secondo Ricevitore TV

L'AMERICA, sempre alla ricerca di nuovi spunti di attività industriale, è in piena campagna di lancio del « secondo televisore ».

Già lo scorso anno, di ritorno da una delle mie consuete visite nella Repubblica stellata, avevo accennato in un mio scritto su queste colonne all'apparizione dei primi sintomi di una certa saturazione del mercato dei televisori. La vendita di nuovi televisori incominciava a diminuire sensibilmente: ciò d'altronde era più che giustificato dal grande numero (oltre 36 milioni) di apparecchi già venduti.

All'industria ed al commercio americani occorreva perciò qualche nuovo spunto di attenzione del pubblico per rialzare l'interesse a nuovi acquisti. La tanto attesa televisione a colori era ancora lontana come elemento di successo commerciale di vendita a causa dell'alto prezzo del televisore. Ma una felice analogia coi precedenti del commercio dei ricevitori radiofonici ha dato luogo allo spunto tanto ricercato. Infatti nel campo dei radioricevitori si è verificata la circostanza che il possessore di un primo apparecchio di un certo impegno, ha sentito in seguito il bisogno di acquistarne un secondo, magari più piccolo, meno impegnativo. Molti ricorderanno certamente l'enorme successo commerciale ottenuto oltre un ventennio fa da una grande industria radio elettrica italiana col lancio del « FIDO ». A quel momento, numerosissimi radio utenti incominciarono a considerare l'opportunità di possedere un secondo apparecchio, più maneggevole, leggero, facilmente spostabile da camera a camera ed anche da prendersi con sè in viaggio o nelle vacanze.

L'identica vicenda si sta ora ripetendo in campo TV.

L'industria americana ha creato, e sta ora sfornando a pieno ritmo dei tipi di televisori portatili, di dimensioni e peso ridotti che hanno immediatamente incontrato il pieno favore del pubblico, tanto da superare di molto le prime previsioni di produzione e vendita.

Infatti le richieste di televisori portatili da parte dei distributori e dettaglianti sono stati questi ultimi 3 mesi di oltre 800 mila unità contro le 500 mila delle prime previsioni.

Lo slogan « due televisori in ogni casa » ha incontrato quindi pieno successo.

Ma come si presenta in pratica questo televisore portatile?

Si tratta di un ricevitore con schermo da 8 o 9 pollici (20 o 22 cm di base orizzontale) munito per lo più di tubo catodico a 90° di deflessione (ciò che ne riduce sensibilmente l'ingombro) raccolto entro un involucro a forma di cassetta o valigetta con maniglia per il trasporto.

Una delle pareti di tale cassetta è costituita dallo schermo (sempre protetto da cristallo di sicurezza) i comandi collocati internamente sotto uno sportello facilmente apribile (anche per l'uscita del suono); sovente è anche incorporata una piccola antenna d'emergenza, allungabile come quella delle automobili.

Il circuito è generalmente a 12 ÷ 15 valvole con notevoli semplificazioni e riduzioni circuitali: il peso è per lo più inferiore ai 10 kg. Le dimensioni esterne sono, per un tubo da 8 pollici, di circa 25 × 18 × 26 cm. Come si vede quindi, un apparecchio estremamente compatto, relativamente leggero e di facile trasportabilità. Con esso sarà possibile seguire il programma televisivo in qualsiasi camera dell'alloggio (cucina, camera da letto, giardino, ecc.) innestandosi ad una normale presa di corrente.

Anche l'industria italiana è già al lavoro per il progetto e la realizzazione dei primi tipi di televisori portatili nazionali che certamente incontreranno il favore del nostro pubblico.

Il quale pubblico però, deve già sapere sino da ora, che il televisore portatile del tipo ora accennato non rappresenterà un televisore economico a basso prezzo da

(il testo segue a pag. 333)

Elementi di Televisione a Colori

Il potere risolutivo dell'occhio - Caratteristiche di accumulo dell' occhio - Luminosità e colore nel processo visivo

(parte prima)

dott. ing. Antonio Nicolich

Seguendo il medesimo processo evolutivo verificatosi per la fotografia e per la cinematografia, immancabilmente il colore deve essere aggiunto alle immagini teletrasmesse. L'argomento impone una serie di gravi problemi tecnici, agli ingegneri, al programmista, al regista. È fuori discussione la vivacità, la naturalezza e la piacevolezza che il colore dona ad una immagine; questi elementi soggiogano l'osservatore, che preferisce un quadro anche malamente colorato e di scarsa definizione ad un quadro di alta qualità e ottima risoluzione in bianco e nero.

1. - GENERALITÀ.

È un fatto che chi ha visto un film a colori, ne biasima generalmente l'eccessiva intensità delle tinte e ne rileva una quantità di altri difetti, tuttavia se subito dopo gli viene presentato un film in nero e bianco (documentario o settimanale cinematografico che quasi sempre seguono la proiezione del film principale nei pubblici locali), quell'individuo prova un senso di insoddisfazione penosa, che immediatamente gli fa rimpiangere le visioni cromatiche per quanto cariche di imperfezioni.

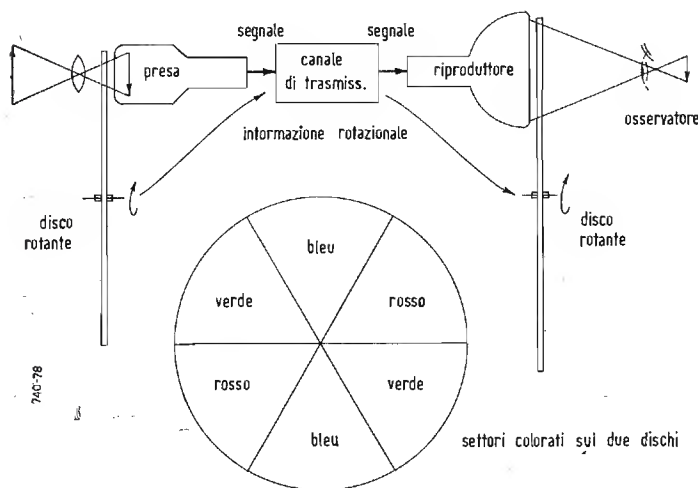



Fig. 1. - Sistema sequenziale di quadro con commutazione meccanica.

Dal punto di vista artistico è assai più difficile produrre quadri colorati che monocromi, prova ne sia che nessun film a colori assurge ad elevatezze artistiche sublimi; i grandi capolavori della cinematografia sono ancora in bianco e nero. Logicamente questa difficoltà si travasa nella televisione, con l'aggravante della continuità dell'azione, che non ammette interruzioni o rifacimenti.

Soccorrono qui le limitazioni fisiologiche e psicologiche della percezione dei colori da parte dell'occhio umano: l'occhio non risolve lo spettro visibile delle radiazioni, ma sintetizza la sensazione cromatica sfruttando la sua sensibilità a tre lunghezze d'onda primarie; l'acuità visiva per i particolari colorati è considerevolmente minore che per le variazioni di luminosità, per le quali inoltre la velocità di risposta dell'occhio è di gran lunga superiore che per le variazioni di tonalità cromatiche.

Per dare subito un'idea della possibilità di trasmettere e ricevere immagini a colori, ricordiamo che all'uopo si sfruttano tre tinte primarie, solitamente rosso, verde e blu, in una miscela di opportuna composizione spettrale; la scena da trasmettere può venire analizzata in termini dei tre colori primari prestabiliti con un dispositivo da presa, che vede il soggetto secondo una legge sequenziale funzione del tempo, attraverso filtri rosso, verde e blu presentati con una successione ciclica. Dal lato trasmissione si provvede ad irradiare questo segnale sequenziale con un comune trasmettitore; al lato ricezione la sintesi dell'immagine colorata si ottiene con un cinescopio davanti al quale sfilino uguali filtri ottici con la stessa legge con cui passano in trasmissione davanti al tubo da presa. Il principio del sistema sequenziale ora accennato impiegante mezzi meccanici è illustrato in fig. 1. Altro metodo fondamentale di trasmettere l'immagine colorata è quello cosidetto *simultaneo*, secondo il quale si analizza la scena contemporaneamente con tre separati dispositivi da presa provvisti di un opportuno sistema di specchi. Il principio della trasmissione simultanea è illustrato in fig. 2. Ogni segnale colorato viene trasmesso con un suo proprio canale indipendente dagli altri due; si ricevono così tre immagini colorate simultaneamente, che possono venire combinate otticamente a costituire un'unica immagine colorata. Un sistema sequenziale si ricava da quello simultaneo di fig. 2, commutando elettronicamente i tre segnali ricavati dai tre tubi da presa con la frequenza di ripetizione di linea, o di quadro o di elemento di immagine; l'informazione video cromatica risultante viene trasmessa sfruttando un unico canale e poi riprodotta come tre separate immagini combinate, come nel caso precedente.

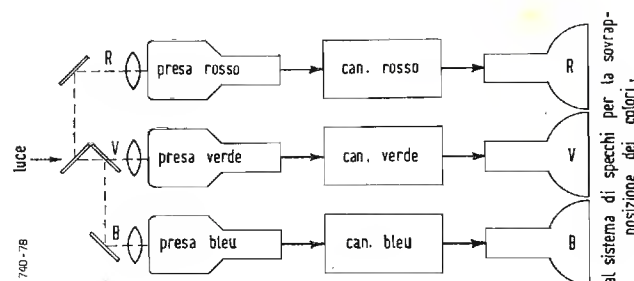



Fig. 2. - Sistema simultaneo.

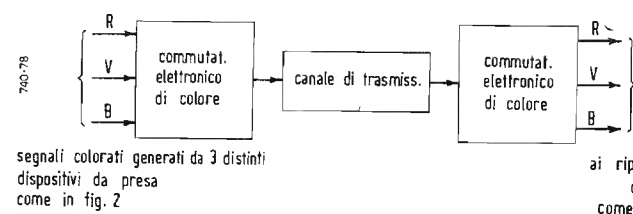



Fig. 3. - Sistema sequenziale con commutazione elettronica.

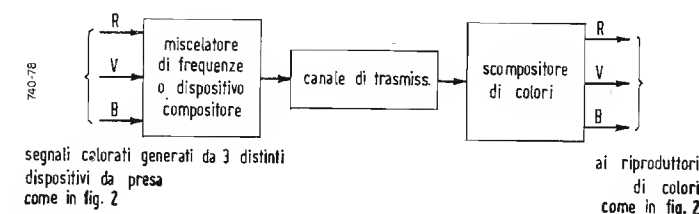



Fig. 4. - Sistema simultaneo con un unico canale di trasmissione.

Tale sistema sequenziale che riguarda la trasmissione, ma simultaneo per ciò che riguarda la presa e la sintesi è indicato in fig. 3. Infine in fig. 4 è schematizzato il sistema dedotto da quello simultaneo di fig. 2, facente uso di un unico canale di trasmissione come quello di fig. 3, nel quale si compone l'informazione ottenuta dai tre tubi da presa in colore, in modo da distribuire nel canale le componenti di frequenza dei tre segnali colorati. La riproduzione può essere come nel sistema simultaneo. Con l'artificio di fig. 4 si sfrutta meglio la banda di frequenze disponibile, ossia la larghezza del canale. L'informazione presente nel segnale composto è di una forma tale, che da essa si possono trarre i tre componenti rosso, verde e blu, senza che questi cólori siano distinti in detto segnale. Nella tecnica moderna i tre cinescopi di sintesi sono stati sostituiti da un unico tubo tricromico, rispondente a stimoli di segnale separati e produce contemporaneamente l'informazione cromatica composta. Lo schermo fluorescente può per esempio essere preceduto da una specie di maschera ed essere composto di punti di fosforo colorati diversamente ed opportunamente raggruppati. Il tubo è provvisto di tre proiettori elettronici. La maschera provvede a far si che gli elettroni provenienti dai tre proiettori raggiungano sullo schermo di visione un solo sistema di punti di un solo colore, quello che compete al proiettore di quel colore, come mostra la fig. 5.

Nei paragrafi che seguono si fa cenno delle caratteristiche dell'occhio umano nei riguardi della risposta al colore, dei sistemi di TV a colori ed in particolare del sistema NTSC americano, dei tubi riceventi tricromici e infine agli schemi di principio dei ricevitori di TV colorata.

2. - RICHIAMI DELLE CARATTERISTICHE DELL'OCCHIO.

L'occhio rappresenta l'ultimo anello della catena televisiva. Le sue caratteristiche di interesse in TV sono la sensazione visiva della luminosità, la capacità a risolvere i dettagli o acuità visiva, la percezione dei colori.

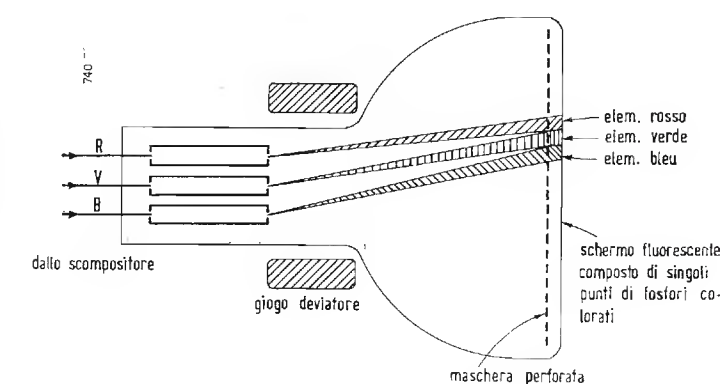



Fig. 5. - Elementi del cinescopio tricromico.

2.1. - Il potere risolutivo dell'occhio.

L'occhio è un sistema di lenti composto essenzialmente dalla cornea, dal cristallino, dall'umor acqueo e dalla retina. Quest'ultima riceve l'immagine ottica focalizzata; possiede una struttura cellulare di elementi (coni e bastoncini) sensibili alla luce, i quali trasmettono al cervello, per mezzo del nervo ottico, degli impulsi corrispondenti alla natura

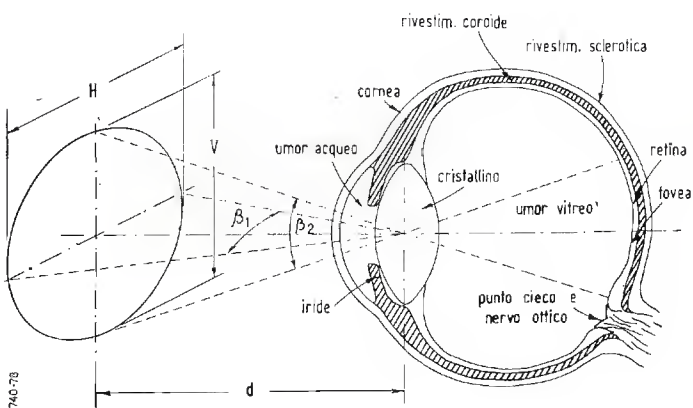



Fig. 6. - Sistema ottico dell'occhio umano.

delle variazioni luminose, che raggiungono i coni e i bastoncini. I coni entrano in gioco nel meccanismo della visione con livelli alti di illuminazione (luce del giorno), mentre i bastoncini lavorano ai bassi livelli di luce. Secondo le teorie fisiologiche più accreditate i bastoncini funzionano sotto lo stimolo dell'intensità di illuminazione, mentre i coni presiedono alla percezione del colore. Ciascun elemento sensibile della retina trasmette il proprio impulso al nervo ottico con un collegamento suo particolare; allora è logico riferire la risoluzione dei dettagli di un'immagine, alla distanza che separa due elementi contigui. Questa distanza corrisponde ad un angolo di circa 1 minuto primo, avente il vertice nel centro del cristallino. Questa condizione è verificata solo con scene di particolare brillantezza, perchè la struttura della retina è tale che la maggior parte dei coni e dei bastoncini è distribuita in gruppi a costituire delle cellule di maggiori dimensioni, facenti capo al nervo ottico. Si è inoltre riscontrato che solo i bastoncini sono capaci di risolvere il dettaglio corrispondente alla distanza di due di essi adiacenti. A bassi valori di luminosità lo stimolo conferito ad un solo elemento retineo non è sufficiente a produrre una sensazione misurabile. In questo caso le sensazioni fornite dai singoli elementi di retina, si compongono e producono un'unica sensazione equivalente. Il forellino dell'iride, o apertura del sistema ottico, ha dimensioni finite, per quanto piccole; attraversando questa apertura un raggio di luce subisce un effetto di diffrazione, che limita il potere risolutivo dell'occhio indipendentemente dal numero e dalla finezza dei bastoncini e dei coni. Due punti possono essere risolti, ossia osservati distinti l'uno dall'altro, quando sono distanziati in modo che le loro congiungenti col centro del cristallino formino l'angolo

$$\alpha_o = \frac{1{,}22\ \lambda}{D} \text{ radianti} \qquad [1]$$

in cui λ è la lunghezza d'onda della luce incidente, D è il diametro dell'iride. Se il generico angolo visuale α è $< \alpha_o$ i due punti appaiono confusi insieme. La limitazione alla risoluzione imposta dalla [1] è minore di quella dovuta agli elementi della retina.

In fig. 5 è schematizzato un occhio umano ed il suo campo di visione, definito dall'angolo β_1 orizzontale e β_2 verticale di 30° o 40°. Sulla retina si formano immagini assai più ampie, ma le zone periferiche della retina hanno un potere risolutivo ben piccolo, esse sembrano tuttavia avere una buona risposta al colore. La zona di altissima risoluzione è concentrata in una piccola aerea centrale detta «fovea centralis» ricchissima di coni e di bastoncini, che sta al centro della «macula lutea» colorata in giallo; il rimanente dell'occhio funziona come un mirino per un sistema adattato ad una visione nell'ombra. I conetti hanno ciascuno un collegamento individuale al nervo ottico, mentre i bastoncini sono connessi a gruppi a cellule nervose più grandi. I liquidi che riempiono l'occhio sono l'umor acqueo fra la cornea e la pupilla dell'iride, l'umor vitreo che riempie tutto il bulbo dietro al cristallino, l'umor porporino che impartisce alla retina una colorazione porpora, alla quale è dovuta la persistenza delle immagini sulla retina stessa. Infatti tale colorazione ha l'effetto di conservare la memoria per un certo tempo dello stimolo luminoso, dopo la cessazione di questo. Ciò si è potuto dimostrare grazie ad un'altra interessante proprietà della retina purpurea, cioè di comportarsi come un film fotografico, avendo potuto rivelare e fissare su di essa le immagini visti da animali pochi istanti prima di essere uccisi. La colorazione porporina scompare totalmente in meno di 24 ore dopo la morte dell'individuo e lascia la retina trasparente; la breve sussistenza dell'umor porporino ha fatto si che esso sfuggisse ai fisiologi dell'occhio e solo recentemente ha potuto essere individuato; la sua importanza è andata ognor crescendo nello studio del complesso meccanismo della visione. Il nervo ottico si innesta nella retina in un punto detto «cieco» perchè insensibile alla luce. Si è trovato sperimentalmente che angoli di visione azimuthali maggiori di 25° affaticano grandemente l'occhio, perchè il bulbo è obbligato a muoversi continuamente per far cadere ciclicamente tutte le parti del campo di visione nella macula per ottenere una buona risoluzione di tutta la scena. Un angolo di circa 25° si forma osservando una pagina stampata di un libro di medie dimensioni alla distanza della visione distita per la lettura.

Da dati statici è risultato che la visione è più gradevole quando il quadro è rettangolare col rapporto 4/3 tra i lati, adottato in TV.

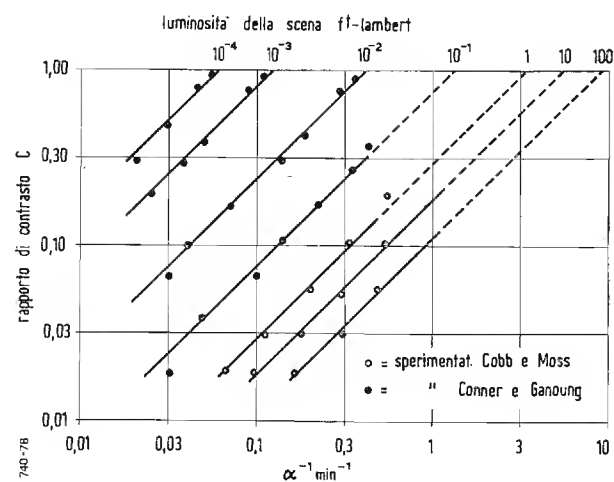



Fig. 7. - Determinazione sperimentale della relazione fra potere risolutivo dell'occhio, luminosità della scena e contrasto.

Il minimo angolo risolutivo dell'occhio è anche funzione della luminosità e del contrasto della scena, come indicano i diagrammi di fig. 6 rilevati da Cobb e Moss (cerchietti vuoti) e da Conner e Ganoung (cerchietti pieni); in fig. 6 le ordinate sono il rapporto di contrasto C definito dalla relazione:

$$C = \frac{B_1 - B_2}{B_1} \qquad [2]$$

in cui B_2 è la brillantezza (o luminosità, o luminanza) di un piccolo oggetto grigio circondato da una vasta area di brillantezza B_1; le ascisse sono i valori reciproci α^{-1} degli angoli minimi di risoluzione; il parametro delle rette è la luminosità in ft-lambert. Le tre grandezze B, C e α_o sono legate tra loro dalla relazione teorica:

$$B = \frac{K}{(\alpha_o\ C)^2} \qquad [3]$$

la quale tradotta graficamente fornisce in coordinate logaritmiche le rette di fig. 6, che pertanto sono in buon accordo con la teoria. È appena utile avvertire che la [3] cade in difetto per $\alpha_o < 1'$, a motivo della distanza finita intercedente fra due fibrille contigue della retina oculare.

2.2. - Caratteristiche di accumulo dell'occhio.

Un'importante proprietà dell'occhio è la persistenza delle immagini.

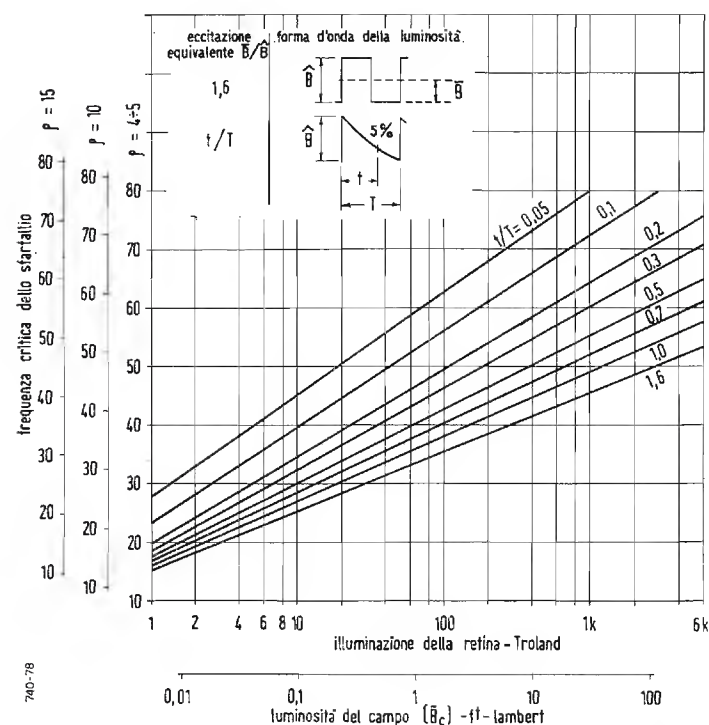



Fig. 8. - Valori di soglia dello sfarfallamento per illuminazione intermittente.

È a tutti noto che l'occhio conserva per un certo tempo la percezione di un'immagine proiettatagli sopra la retina, anche dopo che lo stimolo è venuto meno. Si può tener conto di questo fatto affermando che l'occhio funziona come un dispositivo di accumulo, nel senso che esso produce la stessa sensazione visiva in un tempo inversamente proporzionale alla brillantezza dell'oggetto osservato. Il fenomeno è disciplinato dalla legge di Blondel e Reys, esprimibile con la:

$$B\ t_o = B_\infty\ (t_o + 0{,}21) \qquad [4]$$

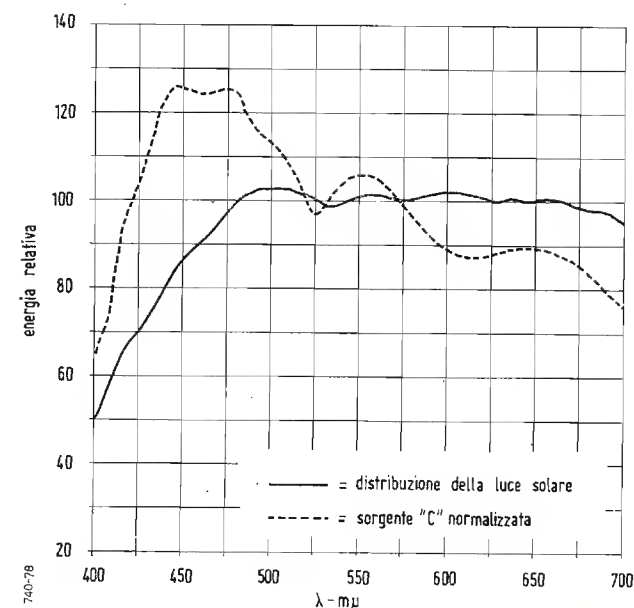



Fig. 9. - Distribuzione spettrale della luce solare e della sorgente artificiale di luce del giorno.

avendo indicato con B la luminosità di soglia occorrente per il tempo di esposizione t_o secondi, con B_∞ la luminosità di soglia per un tempo di esposizione infinito; in pratica si ritiene di raggiungere B_∞ dopo 3 sec di esposizione. Dalla [4] scende che $B\ t_o = 0{,}21\ B_\infty$, quando $t_o \ll 0{,}21$ secondi. O. H. Schade ha determinato il diagramma di fig. 7, che mostra la variazione del valore critico della frequenza dello sfarfallio, cioè della velocità di ripetizione di una sorgente luminosa pulsante, per la quale la fluttuazione o sfarfallio comincia a manifestarsi, in funzione della brillantezza media B_{med} del campo e dell'illuminazione I_c della retina. Le rette sono state tracciate per l'onda eccitante rettangolare (retta avente il parametro 1,6) e per l'onda a dente di sega curvilineo esponenzialmente decrescente; il parametro di ogni curva è il rapporto del tempo occorrente all'eccitazione per ridursi al 5 % del suo massimo, al periodo proprio dell'onda stessa; tale rapporto t/T vale

$$3{,}2\ B_{med}/B_{max}$$

essendo B_{max} il valore di punta della luminosità, e B_{med} il valor medio di questa; ϱ è il rapporto di visione. La precisione delle curve non è grande perchè non è ben conosciuta la legge intercedente fra l'illuminazione della retina (dipendente anche dal diametro della pupilla) e la luminosità della scena.

2.3. - Luminosità e colore nel processo visivo.

L'intensità dell'effetto visivo suscitato da un'eccitazione luminosa dipende dalle energie relative delle componenti di frequenza diversa della luce incidente sulla retina.

Opportune combinazioni di frequenza dello spettro visibile destano nel cervello la sensazione della luce bianca.

Le conclusioni circa il potere risolutivo e lo sfarfallio sono state dedotte prendendo come riferimento la luce bianca unitamente a superficie riflettenti, aventi praticamente lo stesso potere di riflessione per tutte le lunghezze d'onda dello spettro visibile.

Tali deduzioni valgono limitatamente alle condizioni di frequenze componenti per la luce bianca; sarebbero diverse per luce monocromatica e per altre combinazioni. Così il potere risolutivo per il verde è quasi uguale che per la luce bianca, mentre per il rosso è circa 1/3 e per il blu circa 1/15, ovvero 1/5 rispetto al rosso. Inoltre il colore non viene più percepito nelle regioni dove si verifica il limite del potere risolutivo; in tal caso può avvenire che il dettaglio sia percepito, ma solo in bianco e nero. La sensazione di visibilità luminosa in funzione della luminosità della scena è governata dalla legge di Weber-Fechner:

$$\Delta S = k \lg \frac{B_1}{B_2} \qquad [5]$$

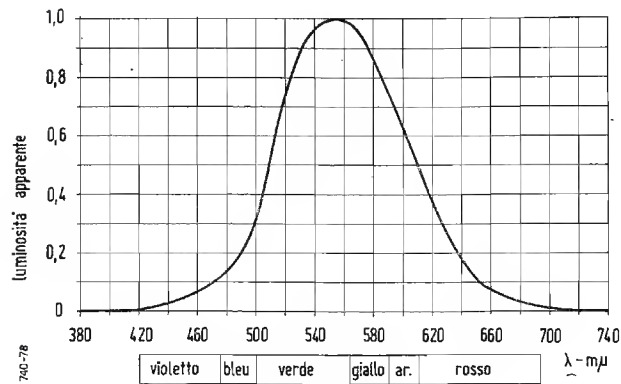



Fig. 10. - Curva di risposta spettrale dell'occhio umano, adattata dalla C.I.S. (funzione di luminosità).

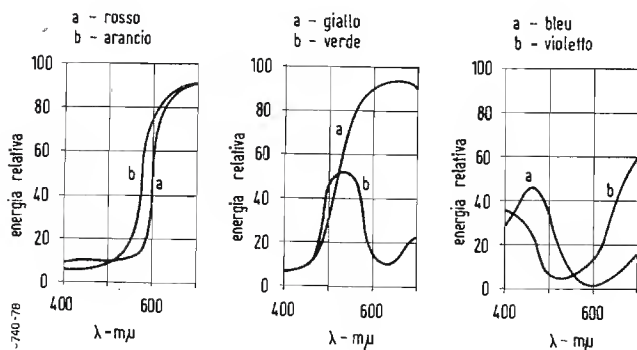



Fig. 11. - Curve spettrofotometriche di oggetti colorati.

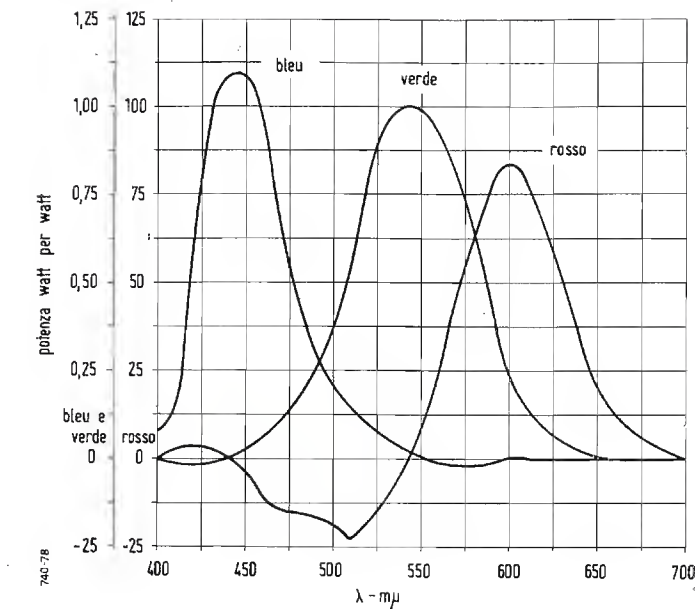



Fig. 12. - Intensità relative delle energie radianti spettrali rosso (700 mμ), verde (546,1 mμ) e blu (435,8 mμ) necessarie per adattare i colori dello spettro per diverse lunghezze d'onda.

ossia l'intensità della sensazione varia col logaritmo dello stimolo, inteso come rapporto dei due livelli B_1 e B_2 di luminosità. La legge è incrementale, in quanto sono controllabili le variazioni di sensazione ΔS, e non i valori assoluti. Questa relazione non è valida nell'intero campo di livelli di luminosità entro il quale l'occhio può adattarsi, ma è valevole solo per variazioni di luminosità di una frazione di quadro, prendendo come riferimento la luminosità media di una scena, alla quale media l'apertura dell'iride abbia avuto il tempo di autoregolarsi. Il potere di adattamento dell'occhio è notevole in un esteso campo di livelli di brillantezza, ma non a tutti i livelli di quel campo contemporaneamente, cioè non può accomodarsi per tutte le luminosità comprese in una scena. Il limite superiore della tolleranza di brillantezza è di 15.000 ft-lambert, corrispondente press'a poco a quella di un campo di neve in una giornata di sole (intorno a 10.000 ft-lambert). I film ad alta luminosità presentano una luminosità $\leq$ 10 ft-lambert; mentre gli schermi dei t.r.c. riceventi presentano circa 200 ft-lambert.

Con illuminazione media di basso livello, il campo di contrasto accettato dall'occhio in una data scena è di circa 10 a 1; in condizioni normali colla luce del giorno si può discriminare un rapporto di contrasto di 1000 a 1. I coneti della retina perdono la loro sensibilità sotto a 10^{-2} ft-lambert, mentre i bastoncini acconsentono una visione di scene oscure fino a 10^{-6} ft-lambert; il tempo richiesto dall'occhio per raggiungere la visione optima a così bassi livelli, è variabile da pochi minuti a qualche ora. L'espressione «luce bianca» non definisce esplicitamente la distribuzione spettrale esatta. La fig. 9 mostra la distribuzione per la luce solare (curva a tratto continuo); nella stessa figura la curva tratteggiata rappresenta un'approssimazione denominata *sorgente C standard* o *illuminante C*, costituita da una superficie perfettamente diffondente illuminata dalla radiazione di una lampada di tungsteno provvista di determinati filtri colorati. La distribuzione spettrale di questa sorgente ricorda molto da vicino quella di un cielo del nord. È costume in colorimetria assumere come elemento di riferimento una sorgente avente uguale energia radiante a tutte le lunghezze d'onda, ma una simile fonte di

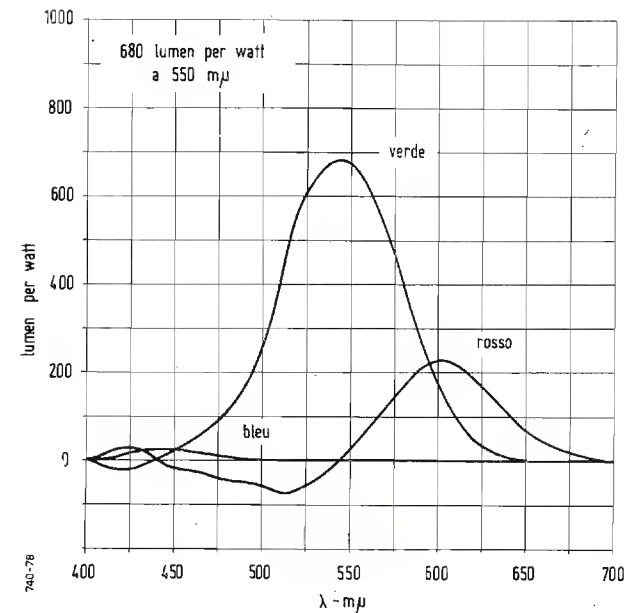



Fig. 13. - Curve di fig. 12 riportate in funzione dei numeri relativi di lumen di ciascun colore primario necessari per l'adattamento dei colori a date lunghezze d'onda.

luce non è facilmente riproducibile artificialmente. Tale distribuzione è nota come *bianco di energia costante*. Nella formulazione dei processi di riproduzione dei colori in qualsiasi campo (decorazione di pareti, stampe a colori, TV cromatica etc), a motivo della estrema soggettività della percezione del colore e del grande numero di parametri coinvolti, il problema fondamentale è di stabilire un mezzo per specificare e descrivere i colori in termini che si possano normalizzare e che acconsentano delle misure universali prive di quel carattere di soggettività che è loro proprio per natura.

La sensazione visiva appartiene a due classi generali: 1) acromaticità, che si riferisce all'unica grandezza *luminanza*; 2) cromaticità o crominanza funzione di tre parametri: tinta, luminanza e saturazione.

La *luminanza* tiene conto della sensazione visiva corrispondente alla luminosità della scena, che è l'esatta grandezza fotometrica definita come intensità luminosa per unità di area proiettata perpendicolarmente all'osservatore, misurata in candele/m², o in candele/piede² o in foot-lambert. La *tinta* presiede alla percezione del colore ed è un valore essenziale determinato dalla lunghezza d'onda dominante nella luce considerata. La *saturazione o purezza* tiene conto della percentuale di questa lunghezza d'onda dominante contenuta in una miscela con la luce bianca. Si dicono *acromatici* o in bianco e nero quei sistemi che producono immagini o sensazioni visive nelle quali non siano individuabili gli aspetti della tinta e della saturazione; ossia la percezione finale non contiene il colore e l'informazione visiva è dovuta alla sola luminosità valutata con varie gradazioni di grigio dal nero al bianco. Una stessa sensazione visiva può essere ottenuta con varie combinazioni dei tre fattori tinta, saturazione e luminanza, che sono caratteristiche non univoche nel processo di visione. Sebbene la risposta spettrale dell'occhio sia variabile da individuo a individuo, si è dovuto, per definire le grandezze fotometriche, stabilire una curva media standard, nota come «funzione di luminosità»; essa è rappresentata in fig. 10: in ascisse si sono riportate le lunghezze d'onda in mμ, in ordinate si è riportata la luminosità apparente relativa al massimo.

La curva standard è stata stabilita dalla Commissione

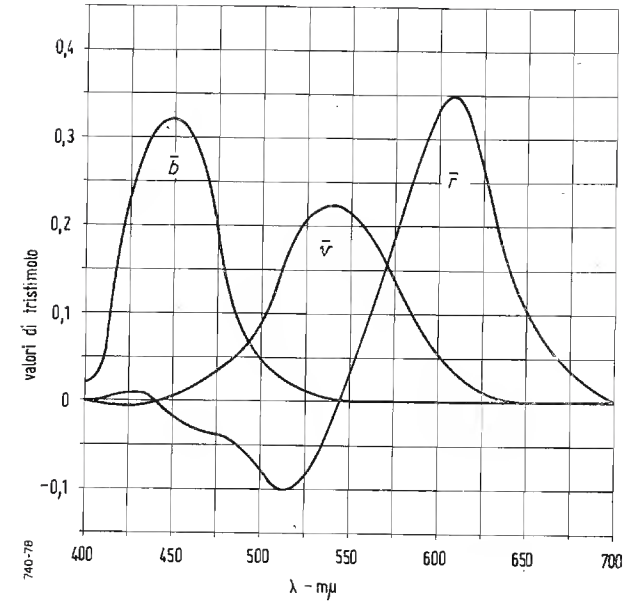



Fig. 14. - Curve di fig. 12 riportate in funzione dei valori del tristimolo. Ciascun colore spettrale ha il seguente valore unitario relativo: $L_R : L_V : L_B = 1 : 4{,}5907 : 0{,}0601$ (L = luminanza).

International de l'Eclairage (C. I. E.) ed usata nelle definizioni delle grandezze fotometriche. Questo spettro visivo, interpretato come processo sensoriale umano, è una serie di diverse tinte a variazione molto graduale.

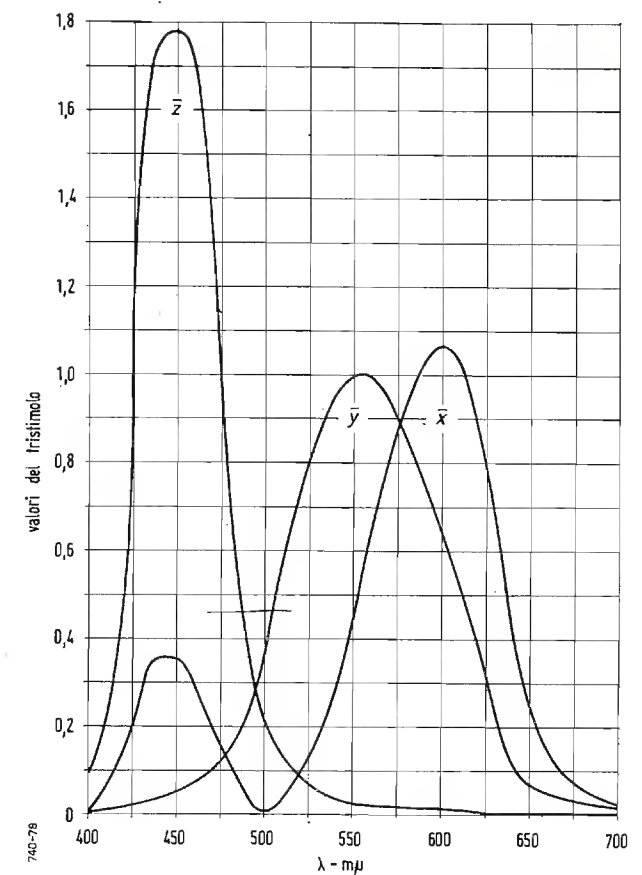



Fig. 15. - Valori del tristimolo di primari X, Y, Z non fisici.

Fig. 16. - Diagramma di cromaticità.

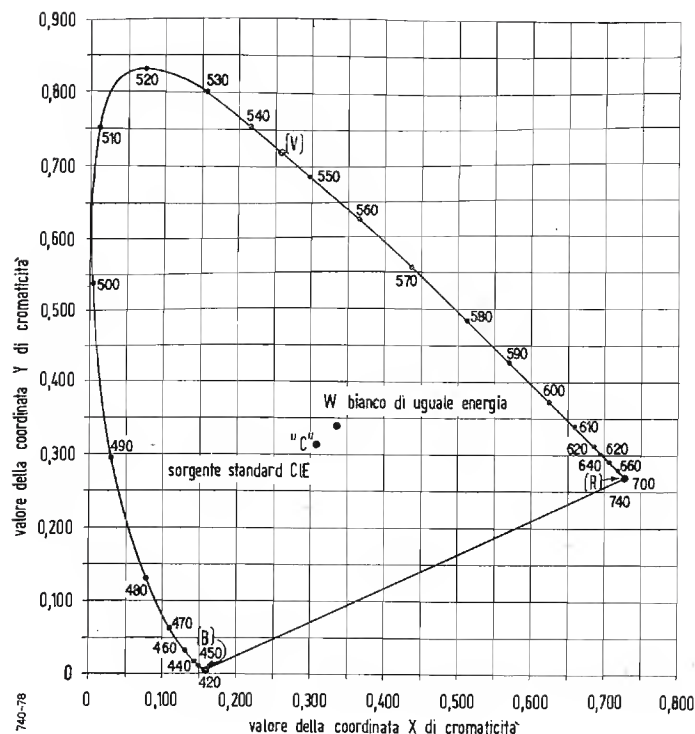



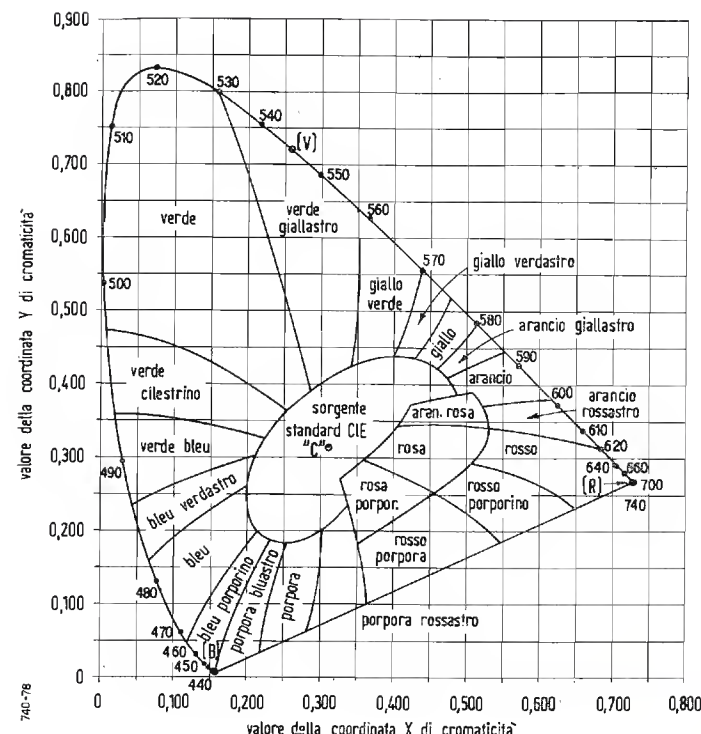
Fig. 17. - Campo di esistenza delle varie tinte nel diagramma di cromaticità.

Dicesi curva spettrofotometrica di una superficie, il diagramma che fornisce il fattore di riflessione spettrale o *riflettanza* della superficie, in funzione della lunghezza di onda della luce incidente. La fig. 11 *a*), *b*), *c*) mostra le curve tipiche per elementi di un dato colore; si vede che superfici di un solo colore hanno un certo potere riflettente per tutte le lunghezze d'onde visibili. Le curve di fig. 11 moltiplicate per la funzione di luminosità possono servire a determinare l'eccitazione cromatica.

Si ricordi che tinta, saturazione e luminanza vanno sempre insieme nelle combinazioni relative ai colori; due oggetti che danno una indentica eccitazione al colore, possono avere curve spettrofotometriche assai differenti. Il principio della tricromia asserisce che è quasi sempre possibile produrre la sensazione di un dato colore, sommando in miscele opportunamente dosate, tre colori primari. (Nella stampa a colori e in pittura si usano le miscele sottrattive dei tre colori primari rosso, blu e giallo; queste non sono sfruttate in TV cromatica, perciò non si trattano nel seguito). Ad esempio il giallo può ottenersi sovrapponendo raggi di luce rossa e verde proiettata sopra una superficie uniformemente riflettente. Non tutti i colori possono essere ottenuti dalle miscele dei tre colori primari, come rosso, verde e blu usati in TV. Generalmente si può stabilire che un dato flusso radiante di uno specifico colore C può essere individuato dalla relazione:

$$C = R + V + B \qquad [6]$$

dove R, V e B sono i flussi radianti del rosso, del verde e del blu rispettivamente.

Inoltre se si deve sommare a C uno dei colori primari, per esempio il verde, (per modificare la tinta di C), prima di effettuare una sintesi colorata, si deve considerare negativo il componente V nella [6].

Le curve di fig. 12 rappresentano le entità relative delle energie radianti dei colori spettrali primari, occorrenti per produrre i colori dello spettro di ciascuna lunghezza d'onda. Le suddette curve dei primari sono state definite come standard dalla C.I.E.

I primari verde e blu sono linee nello spettro dell'arco di mercurio e si possono riprodurre abbastanza facilmente, il primario rosso è relativamente poco critico. Le curve di fig. 13 si ottengono moltiplicando le ordinate delle curve di fig. 12 per le corrispondenti ordinate della funzione di luminosità, le curve così ottenute forniscono quindi i lumen per watt necessari per ciascun colore primario per formare i colori alle varie lunghezze d'onda. Infine la fig. 14 mostra ancora le stesse curve ma espresse in funzione dei cosidetti *valori tristimoli*. Per essi le grandezze dei primari rosso, verde e blu sono scelte in modo che una stessa energia di luce bianca è fornita da un ugual numero di unità di ognuno dei primari. Indicando con L la luminanza di un'unità, ciascun colore spettrale ha una grandezza unitaria relativa definita coi seguenti rapporti: $L_R{:}L_V{:}L_B = 1{:}4{,}5907{:}0{,}0601$. Non è necessario specificare un colore in termini di questo sistema di primari rosso, verde e blu, piuttosto che in termini di un qualsiasi sistema di primari reali. Infatti si possono usare vari altri sistemi di primari stabiliti arbitrariamente e non fisicamente realizzabili. Ogni colore può essere individuato in termini di tre altri primari, nessuno dei quali risulti negativo. La colorimetria si occupa della specificazione numerica del colore; i metodi usati per le misure e le determinazioni, sono indiretti ma sono stati studiati avendo di mira l'eliminazione, per quanto possibile, delle differenze soggettive imputabili ad ogni singolo osservatore. La C.I.E. ha stabilito un sistema di primari X, Y e Z. Questi primari non rappresentano colori reali dello spettro, ma possono essere ottenuti da opportune trasformazioni operate su primari di colori reali, quali ad es. quelli primari dello spettro C.I.E. sopra discusso. Le intensità di questi nuovi primari sommate insieme in proporzioni tali da produrre un colore spettrale di una data lunghezza d'onda sono noti come *coefficienti tristimoli* a quella lunghezza d'onda.

La fig. 15 mostra le curve standard di mescolazione dei colori fissate dalla C.I.E. Le curve x, y e z indicano le intensità relative dei primari X, Y e Z necessarie per dare un colore dello spettro per ogni lunghezza d'onda. Si sono scelti valori particolari dei primari X, Y e Z tali che le curve in valore tristimolo non presentino regioni di valori negativi; inoltre per essi il primario Y ha un andamento della stessa forma della curva di luminosità, ossia la luminanza di un colore è proporzionale a Y, e i valori della luminanza relativa dei primari sono $L_x = L_z = 0$ e $L_y = 1$.

Allo scopo di rappresentare graficamente nel piano questi fenomeni, conviene trasformare i primari X, Y, Z in un nuovo sistema di primari x, y, z, così definiti:

$$x = X/(X+Y+Z); \quad y = Y/(X+Y+Z); \quad z = Z/(X+Y+Z);$$

$$x+y+z = 1 \qquad [7]$$

Questa trasformazione permette di individuare con due soli dei coefficienti x, y, z, un qualsiasi colore specificato dai tre primari X, Y, Z.

La rappresentazione grafica del colore in funzione dei coefficienti tricromatici è nota come «diagramma di cromaticità» ed ha l'aspetto di fig. 16.

Colori spettrali (o saturati) giacciono sul contorno della regione limitata dalla curva, mentre i colori non saturati giacciono su linee che collegano il contorno col punto W corrispondente al bianco di uguale energia.

Nel diagramma di cromaticità il primario y ha le coordinate $x = 0$ e $y = 1$; il primario x ha le coordinate $x = 1$ e $y = 0$; il primario z ha le coordinate $x = y = 0$. Questi tre primari possono essere interpretati come primari equivalenti o fittizi, rispettivamente verde, rosso e blu, poichè essi figurano nelle regioni del diagramma, che giacciono al di fuori del campo di esistenza dei colori reali. Le coordinate x e y occorrenti per produrre un dato colore si chiamano coefficienti tricromatici per quel particolare colore. Un determinato colore, sia esso naturale o ottenuto per sintesi, corrisponde a un campo di lunghezze d'onda rappresentato da una funzione della lunghezza d'onda λ, ossia da

$$f(\lambda) = E(\lambda) \cdot R(\lambda) \qquad [8]$$

in cui $E(\lambda)$ è la radianza sopra una superficie alla particolare lunghezza d'onda λ, $R(\lambda)$ è la riflettanza della superficie alla stessa λ. La grandezza totale dei primari X, Y, Z contenuta in un dato colore si ottiene integrando graficamente il prodotto della curva $f(\lambda)$ per le curve di miscelazione dei colori standard.

$$X_c = \int_0^\infty \bar{x} f(\lambda) d\lambda; \quad Y_c = \int_0^\infty \bar{y} f(\lambda) d\lambda; \quad Z_c = \int_0^\infty \bar{z} f(\lambda) d\lambda \qquad [9]$$

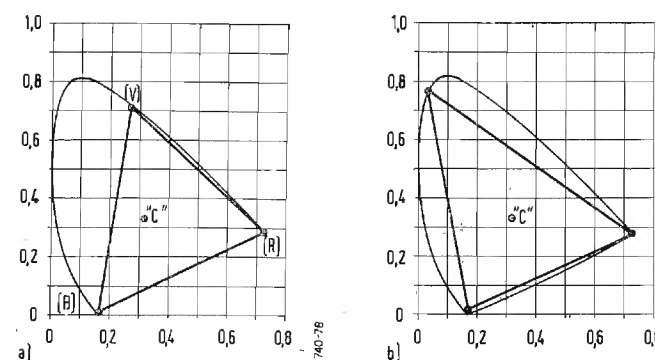



Fig. 18. - Limiti dei colori riproducibili a seconda della scelta dei primari spettrali: *a*) Primari spettrali C.I.E.; *b*) Scelta di primari diversi di quelli in *a*).

I coefficienti tricromatici corrispondenti sono:

$$x_c = X_c/(X_c+Y_c+Z_c);$$

$$y_c = Y_c/(X_c+Y_c+Z); \qquad [10]$$

$$z_c = Z_c/(X_c+Y_c+Z_c)$$

Sviluppando i processi rappresentati dalle [9] e [10] per la sorgente artificiale di luce a giorno sopra menzionata come sorgente C standard, si trovano i seguenti valori dei coefficienti cromatici:

$$x_c = 0{,}3101; \; y_c = 0{,}3163; \; z_c = 0{,}3736.$$

Questi valori individuano il punto C della sorgente normale C.I.E. sul diagramma di cromaticità. Le curve di miscelazione dei colori sono scelte in modo che le aree sottese dalle tre curve sono uguali. Allora partendo dalle [9] e [10] per uno spettro di uguale energia, si trova $x_c = y_c = z_c = 0{,}333$.

Queste tre coordinate individuano il punto W sul diagramma di cromaticità.

In fig. 17 è rappresentato il diagramma di cromaticità con la specificazione delle aree mostranti i colori di varie saturazioni, e con la nomenclatura tecnica adottata normalmente. L'intersezione di una linea che connette un particolare colore definito dalle coordinate x_c e y_c, col contorno del diagramma di cromaticità rappresenta la lunghezza d'onda dominante, mentre la distanza relativa dal punto W rappresenta la sua purezza. Questa caratteristica è esprimibile con la relazione:

$$p = \frac{y_s}{y_c} \left(\frac{y_c - 0{,}333}{y_s - 0{,}333} \right) \qquad [11]$$

in cui y_s è l'ordinata del colore spettralmente puro sul diagramma di cromaticità. Quest'ultimo è terminato in basso da una linea retta. Questa regione è il campo di esistenza delle varie tinte porporine e la linea retta rappresenta il limite dei colori riproducibili in un sistema tricromico. Il limite dei colori riproducibili dai primari spettrali C.I.E. è rappresentato dal triangolo di fig. 18-a).

I colori che non possono essere riprodotti sono i verdi quasi saturati e i blu. Scegliendo i primari come in fig. 18-b) si escluderebbero molti verdi, aranci e gialli, il che non è conveniente, perchè l'esperienza dimostra che questi colori rendono molto piacevole la riproduzione di una scena colorata. Si preferisce perciò la scelta dei primari C.I.E. di fig. 18-a). Non è indispensabile che i primari adottati nel sistema additivo siano saturati; si osserva che in molti casi ciò non sarebbe neppure possibile. I primari possono essere scelti non saturati ed aventi una larga distribuzione spettrale.

Ognuno di questi primari possono accostarsi agli stessi valori di x_s e y_s dei corrispondenti primati C.I.E. Questi primari potrebbero essere stabiliti da opportune combinazioni di radianza e da convenienti filtri colorati. La specificazione delle proprietà radianti in funzione dei primari x, y, z è una specificazione puramente di cromaticità. Per renderla completa si deve procedere ad effettuare una determinazione separata di luminanza. Allora la specificazione delle coordinate x e y, unitamente all'identificazione della luminanza totale, individuano completamente un colore secondo le grandezze fondamentali brillantezza (luminanza), tinta e saturazione.

(continua)

L'Assemblea dell'Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche

Nel corso di una conferenza stampa, di cui abbiamo già dato notizia nel fascicolo di giugno di questa Rivista, il Presidente dell'ANIE (Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche) ing. Piero Anfossi assistito dal Segretario Generale ing. Pietro Bagnoli e da altri dirigenti dell'Associazione ha presentato ai giornalisti convenuti la relazione sottoposta all'approvazione delle industrie Associate. Relazione particolarmente impegnativa quest'anno in quanto, ricorrendo il decennale dalla costituzione dell'Associazione stessa, l'analisi non si è soffermata all'attività del settore nel 1955 ma ha sintetizzato i risultati raggiunti in tutto il decennio di attività inquadrandoli nello sviluppo di tutta l'economia italiana.

« Se consideriamo — ha detto l'ing. Anfossi — i risultati raggiunti dall'economia italiana in questi primi dieci anni di attività dalla fine della guerra, troviamo motivi di indubbia e legittima soddisfazione: quasi raddoppiata la produzione nazionale; sensibilmente migliorato il tenore di vita.

Certamente però una politica economica più decisa avrebbe consentito un maggior sviluppo degli investimenti e maggiori possibilità di espansione nei mercati esteri.

Dopo aver così sintetizzato il contenuto della relazione l'ing. Anfossi è passato ad illustrarne i più significativi fra i dati statistici e le conseguenti considerazioni.

Nel 1955 la produzione dell'industria elettrotecnica italiana ha raggiunto i 260 miliardi di lire, contro 244 nel 1954, 228 nel 1953.

Nel 1948 la produzione elettrotecnica italiana risultò pari a 143,58 miliardi di lire.

In lire correnti l'aumento della produzione elettrotecnica registrato dal 1948 al 1955 risulta dell'80 %, mentre l'incremento riscontrabile dagli indici di produzione, saliti nel periodo considerato da 110 a 205 (1938 uguale a 100), è dell'86 %. In ogni caso si tratta di un progresso rimarchevole, che trae origine da diversi fattori, non ultimo dallo sviluppo economico nazionale indicato dal costante aumento del reddito nazionale ai prezzi di mercato, salito da 6.506 miliardi di lire nel 1948 a 11.789 miliardi di lire nel 1955.

La produzione elettrotecnica italiana si suddivide in larga massima in cinque grandi Gruppi: 1°) macchine e apparecchiature per la produzione ed il trasporto dell'energia elettrica; 2°) equipaggiamenti elettrici industriali; 3°) apparecchiature per telecomunicazioni; 4°) apparecchiature elettriche per veicoli; 5°) beni di consumo.

L'incremento produttivo riguardante il complesso dell'industria elettrotecnica non appare uniforme. La produzione delle macchine e delle apparecchiature per la generazione ed il trasporto dell'energia elettrica raggiunse il suo massimo negli anni 1951-52, si ridusse leggermente nel 1953 per riprendersi in misura più limitata nel 1955. Anche l'andamento della produzione di equipaggiamenti elettrici industriali toccò un massimo nel 1951, discendendo poi fino al 1954 per risalire nel 1955. Un costante aumento è stato invece registrato dalle apparecchiature per telecomunicazioni, con un massimo nel periodo 1952-53. Analogamente può dirsi per le apparecchiature elettriche per veicoli, causa l'incremento della motorizzazione. Ma dove il progresso si presenta veramente marcato, specie negli ultimi tre anni, è nel settore dei beni di consumo, la cui produzione è aumentata del 17 % dal 1954 al 1955. Tale difforme sviluppo produttivo vela la brillantezza dei dati statistici globali. Infatti non è senza conseguenze che l'incremento dei materiali per la produzione e il trasporto di energia elettrica sia inferiore rispetto a quello verificatosi nei beni di consumo. È facile prevedere che, continuando tale discordanza, potrà accadere che il consumo di energia elettrica superi la produzione. È perciò da augurarsi che i programmi per lo sviluppo degli impianti elettrici possano trovare pronta realizzazione per soddisfare le crescenti richieste degli utilizzatori. Anche il settore industriale telefonico e quello della trazione ferroviaria sono preoccupati per gli sviluppi dei prossimi anni in quanto tuttora vari ostacoli si frappongono alla tempestiva attuazione dei programmi futuri. Uno degli scopi del piano decennale per lo sviluppo del reddito e dell'occupazione sarebbe appunto quello di eliminare simili contrasti, a vantaggio dei settori propulsivi, tra i quali figurano quelli dell'energia elettrica, dei telefoni e delle ferrovie statali ed in concessione. Aspetti non meno preoccupanti si notano nell'andamento del commercio estero nel settore elettrotecnico, dove è venuta a crearsi una situazione di disagio.

Le importazioni per tutto il settore elettrotecnico sono aumentate da 3.100,3 milioni di lire nel 1948 a 46.251,3 milioni di lire nel 1955. Nello stesso periodo di tempo le esportazioni sono passate da 16.940,4 a 33.100,6 milioni di lire.

La bilancia commerciale del settore elettrotecnico è conseguentemente peggiorata registrando nel 1955 un disavanzo di 13,1 miliardi di lire contro un avanzo di 13,8 miliardi nel 1948. Nel corso di otto anni si è verificato un peggioramento complessivo di circa 27 miliardi di lire. Si tratta, ad evidenza, di una situazione dannosa non solo per l'industria Italiana, ma soprattutto per il lavoro dei nostri operai.

Le cause di tale stato di cose vanno ricercate, come è stato da tempo osservato, nella generosa riduzione delle tariffe doganali e nella politica di integrale liberalizzazione delle importazioni, misure alle quali ha fatto riscontro un ben diverso atteggiamento da parte dei Paesi europei. La condizione di inferiorità in cui si è trovata l'industria elettrotecnica nazionale è stata aggravata dall'intervento di facilitazioni artificiose concesse dai Governi europei ai rispettivi esportatori, nonchè dalla legge che allo scopo di promuovere l'industrializzazione del Mezzogiorno d'Italia, concede a quasi metà del territorio nazionale l'esenzione doganale per tutti quei materiali e macchinari necessari all'installazione di impianti industriali o all'ampliamento e ricostruzione di stabilimenti già esistenti.

È da notare inoltre che questa legge, nata per facilitare l'industrializzazione del Mezzogiorno, rischia di fare allontanare da questa zona le industrie di beni strumentali (meccanica ed elettromeccanica) che sono quelle che offrono il maggiore impiego di mano d'opera; infatti la condizione prima per rendere possibile la creazione di nuovi stabilimenti è quella di assicurare agli stessi un mercato sicuro e stabile, mentre la esenzione doganale apre il mercato del Mezzogiorno alla più agguerrita concorrenza estera.

Non vi è da meravigliarsi se le importazioni del settore elettrotecnico si sono sestuplicate nel giro di sei anni; è inutile nascondersi che tali contraddizioni della politica economica fin qui seguita dagli organi governativi italiani nonostante le reiterate proteste degli ambienti produttivi, annullano gli sforzi degli industriali elettrotecnici italiani.

Il progresso segnato dalla produzione elettrotecnica appare quindi ancor più meritevole considerati non solo i fattori negativi appena accennati, ma anche le difficoltà che in questo primo decennio post-bellico l'industria ha dovuto superare nell'approvvigionamento delle materie prime, nella regolamentazione dei rapporti sindacali, spesso turbati da interferenze di carattere esclusivamente politico, nonchè nelle esportazioni dei suoi manufatti verso aree economiche sottratte alla normale espansione commerciale da complicazioni internazionali non ancora risolte.

Nel ricordare il cammino percorso dal 1945 ad oggi, l'ing. Piero Anfossi ha messo in evidenza l'attività svolta dall'Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche a vantaggio del settore. Il successo dell'ANIE nella sua intransigente azione di difesa degli interessi della produzione è dimostrato dal numero delle Aziende elettrotecniche Associate, salite da n. 18 nel luglio del 1945 a 400 nel 1955, con un numero di dipendenti che varia intorno alle 90 mila unità, rappresentando il 99 % della produzione elettrotecnica nazionale. *(a. n.)*

Il Salone della Tecnica a Torino dal 29 settembre al 14 ottobre

Il Presidente del Salone internazionale della Tecnica, ing. Giovanni Nasi, ha riunito in questi giorni il Comitato esecutivo. Il rag. Giuseppe Soffietti, che a questo Comitato presiede, ed il Segretario Generale ing. Penazzo hanno illustrato l'ottimo andamento del lavoro organizzativo per il VI Salone, che si svolgerà dal 29 settembre al 14 ottobre. Le cifre degli espositori e dei posteggi assegnati superano di già quelle del 1955. Gli espositori saranno più di 500, dei quali almeno un centinaio esteri. Chi ancora desideri partecipare si affretti a farne domanda alla Segreteria del Salone (Torino, via Massena, 20).

La sempre maggiore partecipazione nazionale ed estera attesta il continuo incremento del Salone della Tecnica, a cui il compianto Conte dr. Gian Carlo Camerana impresse impulsi vitali.

Come compendio di mostre internazionali (Meccanica - Meccanica agraria - Materie plastiche - Tecnica cinematografica, fotografica ed ottica) il Salone costituirà una rassegna più che mai imponente del progresso tecnologico nel mondo delle produzioni. Basti accennare al grande tema della « automazione », che già apre nuovi orizzonti al lavoro moderno e pone importanti problemi di economia sociale. Tra i particolari aspetti della evoluzione verso l'automatismo è da considerare anche quello della « obsolescenza » dei macchinari e delle attrezzature, cioè dell'invecchiare dei mezzi produttivi e del loro deperimento funzionale, in ragione appunto del sempre più rapido progresso tecnologico.

Inoltre il Salone comprenderà quest'anno — prima in Italia — la *Mostra-Concorso delle Invenzioni*, autorizzata dal Ministero dell'Industria e Commercio. Questa Mostra e Concorso interessa tutti gli inventori. Il Salone della Tecnica ospiterà gratuitamente le loro invenzioni e potrà agevolarne l'attuazione dei prototipi ed il loro lancio commerciale.

Il calendario del Salone comprende queste principali manifestazioni: Giornate internazionali dimostrative di lavorazioni meccanico-agrarie; il Congresso internazionale della Tecnica cinematografica e quello delle Materie plastiche; il Congresso nazionale dell'Associazione Meccanica italiana; e dal 1 al 7 ottobre la Settimana cinematografica internazionale.

Organizzazione e programma assicurano al Salone della Tecnica 1956 un grande successo.

(s. t.)

La pila di Calder Hall entra in funzione

Il primo impianto britannico di energia atomica, quello di Calder Hall, ha cominciato a funzionare. Martedì, 22 maggio, alle 18,15 ora locale, il primo dei due reattori nucleari che saranno in pieno funzionamento l'anno prossimo, è divenuto « critico », cioè conteneva combustibile atomico sufficiente a dar inizio alla reazione a catena. Questa data diventerà certamente storica, dato che Calder Hall è il primo impianto di energia atomica del mondo di proporzioni simili a quelle di un impianto termoelettrico. È inoltre la prima fase di un enorme piano di sfruttamento dell'energia atomica in Gran Bretagna. Da parecchie settimane si stava caricando il reattore di Calder Hall con cariche di 10 kg l'una di uranio naturale, ciascuna contenuta in un recipiente metallico di forma speciale. Quando vi furono immesse 120 tonnellate di uranio, e gli speciali strumenti al di sopra dell'apparecchio ebbero sufficientemente alzato le sbarre di controllo di acciaio inossidabile, piene di acciaio al boro, si accese la luce rossa, per dimistrare che il reattore aveva cominciato a funzionare, mentre i quadranti degli strumenti nella stanza di controllo mostravano che si stava creando energia. Gli ingegneri, al colmo della gioia, diffusero subito la notizia. Dopo tre anni di studi e di lavori, il primo reattore del primo impianto britannico di produzione dell'energia atomica, era pronto a generare vapore per far funzionare le turbine. Si tratta di un reattore così detto « lento ». Questo significa che le particelle messe in libertà quando si verifica la fissione nucleare nell'uranio 235, cioè i neutroni, vengono rallentate per consentir loro di compiere efficacemente il loro lavoro di provocare la fissione di altri atomi di uranio 235. Questo rallentamento, necessario per evitare la perdita per assorbimento nel grosso dell'uranio naturale, si effettua a Calder Hall a mezzo di grafite, mille tonnellate della quale sono contenute in ogni reattore.

Per la produzione dell'energia si usa il calore generato dai prodotti di fissione che attraversano il materiale circostante. Questo calore viene asportato a mezzo di anidride carbonica alla pressione di sette atmosfere.

Si è deciso di servirsi di gas come refrigerante invece che di acqua, perchè il reattore a raffreddamento a gas è più stabile, ed elimina la possibilità di gravi danni e di un alto grado di radioattività.

Questa decisione ha significato però la creazione di un tipo totalmente nuovo di struttura del reattore. La parte interna è costituita da un cilindro di acciaio di spessore di 5 cm e di 12 m di larghezza per 18 di altezza. Le saldature di questo cilindro sono state fatte nella sua posizione definitiva, ed ognuna veniva esaminata a mezzo di raggi X o di speciali metodi di rilevamento di incrinature, per garantirne l'integrità.

Questo cilindro è montato su rulli disposti in modo da permettere lo spostamento dovuto all'espansione provocata dal riscaldamento, ed è circondato da una corazza di acciaio e cemento. Di questo recipiente non si vede nulla dall'esterno: tutto quello che si vede a Calder Hall è come una via di mezzo tra un impianto di produzione di energia elettrica ed una raffineria di petrolio. Il tutto è pulitissimo. non si vede affatto fumo, ed a parte il mugolio delle turbine, assolutamente silenzioso. *(u.b.)*

Scoperta e perfezionamento del politene

Il nuovo cavo telefonico transatlantico, il primo che trasmette parole anzichè segnali Morse, non sarebbe stato possibile senza l'esistenza di un importante dielettrico di origine britannica: il polythene. I due cavi sono coassiali, cioè ciascuno è dotato di due conduttori, uno, il tubo esterno, cavo, l'altro il conduttore centrale. I due conduttori sono isolati da un cilindro di politene. Questo dielettrico fu realizzato nei laboratori della grande società britannica Imperial Chemical Industries, e da essa prodotto, oltre che da numerose altre aziende di tutto il mondo; oggi l'Imperial Chemical Industries ha modificato il suo procedimento ed ottiene un nuovo tipo di politene dotato di caratteristiche alquanto diverse.

Benchè il politene sia interamente britannico come scoperta e come messa a punto, le origini del processo impiegato in Inghilterra si trovano in fondamentali ricerche fatte anni or sono in Olanda.

Gibbson, che fino al 1931 si occupò di ricerche a Leida e ad Amsterdam, si mise a studiare presso i laboratori della Imperial Chemical Industries la possibilità di far combinare la benzaldeide con l'etilene. La benzaldeide è un liquido estratto dagli olii naturali del seme di pesca e delle mandorle amare. Dal punto di vista chimico essa è interessante principalmente in quanto è un composto intermedio nel corso di produzione di molte sostanze chimiche organiche sintetiche, e fra le altre dei colori sintetici. La ragione per la quale la ICI era interessata nella reazione col gas etilene, è appunto che stava cercando nuove sostanze coloranti. Invece di esse però si ottenne il politene. Nel 1933 Gibbson notava che il risultato della reazione ad alta pressione fra la benzaldoide e l'etilene, era quello che egli definì « un solido bianco simile alla cera ». All'analisi risultò che questa sostanza non conteneva benzaldeide, ed era anzi costituita esclusivamente di molecole di etilene legate in catene: era in altre parole un polimero dell'etilene. Per questo fu chiamata poli-etilene, abbreviato in politene.

Le ricerche immediate fatte su questo materiale mostrarono ben presto che si era scoperto un'importante nuova sostanza plastica che aveva specialissime caratteristiche elettriche, era molto resistente dal punto di visto meccanico, impermeabile all'acqua e difficile a disciogliersi perchè non reagiva con molte delle sostanze chimiche che avrebbero potuto sciogliere o corrodere altri materiali.

Durante la guerra esso fu impiegato principalmente nel radar e da quei giorni lo si è usato per moltissimi usi pacifici. Il politene ordinario di questo tipo ha però un'importante limitazione: non lo si può bollire. A una temperatura alquanto inferiore a quella di ebollizione dell'acqua, comincia ad ammorbidirsi, mentre a una trentina di gradi sotto zero diventa fragile. Non c'è dubbio che questo spazio tra 30 gradi sotto zero e 90 sopra è molto utile. Nondimeno, appunto perchè è impossibile sterilizzarlo con la bollitura, non può venire impiegato a scopi medici, per i quali la sua mancanza di reattività sarebbe tanto utile. Allo stesso modo non si possono sterilizzare col calore le tazze e le bacinelle.

Un anno fa il Prof. Ziegler annunciava in Germania di esser riuscito a produrre il politene senza ricorrere alle alte pressioni. Si riscontrò inoltre che il politene da lui prodotto aveva anche l'altra qualità assai utile di non rammollirsi che molto al disopra dei 100 gradi centigradi.

Naturalmente questa fu una specie di sfida per l'ICI, che circa un anno fa iniziò ricerche intensive, riuscendo ora a risolvere il problema. Una modificazione del processo ad alta pressione consente di produrre un politene di grande densità, che può rimanere per una quindicina di minuti a 110 gradi senza subire alcun rammollimento: questo avviene solo verso i 116 gradi. Evidentemente questo materiale può così venire sterilizzato, e per di più può essere raffreddato fino a 70 gradi sotto zero senza divenire fragile.

Il nuovo politene ad alta densità dell'ICI è un po' più rigido di quello vecchio, ma rimane tuttora assai flessibile. In questo modo l'azienda che per prime scoprì e produsse la più notevole sostanza plastica britannica, ha accettato la nuova sfida post-bellica e continua a produrre sia il nuovo che il vecchio politene.

(u.b.)

Rapporto sull'automazione del Reparto britannico per le Ricerche Scientifiche e Industriali

Il rapporto sull'automazione, pubblicato recentemente dal Reparto britannico per le Ricerche Scientifiche e Industriali, è il risultato di tre anni di indagini cui hanno cooperato anche i Consigli di ricerca di varie università inglesi e scozzesi. La prima impressione che si trae dalla lettura è che gli autori si sono preoccupati di tenere lontana qualsiasi ombra di sensazionalismo che oggi rende l'argomento straordinariamente bene accetto alla stampa di grande tiratura. Si fa osservare infatti che né i recenti sviluppi dell'automazione nelle fabbriche, né quelli progettati ed imminenti, costituiscono una minaccia di trasformazione rapida e completa nelle basi di organizzazione della industria in generale. Si prevede invece che con l'andar del tempo l'importanza di queste innovazioni tecniche si farà sentire nelle massime aziende manifatturiere, e si accentuerà nelle industrie chimica e metallurgica ove sono già in vigore, mentre anche industrie minori potranno farne pure utilmente largo uso.

I timori che l'« automazione » debba creare disoccupazione su larga scala sono, nell'opinione dei redattori della relazione, assolutamente infondati. Si fa osservare invece che si tratta di un passo avanti nel progresso delle classi lavoratrici, in quanto la manodopera nelle fabbriche sarà progressivamente occupata nel lavoro di manutenzione delle macchine, piuttosto che nei processi di fabbricazione veri e propri, come avviene finora, ciò che costringe l'operaio a seguire la macchina nei vari movimenti; questa funzione materiale ritmica e monotona, sta alla fonte della mancanza di interesse da parte dell'operaio nel proprio lavoro. Viceversa il rapporto osserva che la disoccupazione parziale e temporanea derivante da queste innovazioni tecniche non è un fenomeno tale da creare apprensioni in Gran Bretagna, fino a che dura il regime di pieno impiego. Anzi, in ultima analisi, i nuovi sviluppi renderanno necessaria una manodopera specializzata che oggi non esiste, e che bisognerà creare.

Il tempo e il denaro che occorreranno per tale formazione di maestranze costituiscono la ragione principale di un rallentamento nella trasformazione di molti impianti, qualunque sia il vantaggio economico che da tale evoluzione essi potrebbero trarre. Ma dopo che tale ostacolo sarà superato, il lavoro degli operai risulterà assai più piacevole ed interessante, gli orari di lavoro potranno essere più brevi ed i salari più alti.

Viene osservato che, se minaccia vi è nello sviluppo dei congegni elettronici, questa è più reale per l'occupazione degli impiegati d'ufficio, giacchè i calcolatori aritmetici elettronici, con la loro « memoria » prodigiosa e con la loro fulminea prontezza nel compiere i calcoli più complicati e nel registrare complesse operazioni contabili, elimineranno gran parte del lavoro umano negli uffici delle grandi industrie, nelle banche, nelle compagnie di assicurazione, negli uffici postelegrafonici, e negli uffici pubblici di ogni genere. Ma anche in questo campo la trasformazione non può avvenire che gradualmente: in primo luogo perchè la produzione dei calcolatori elettronici è tuttora strettamente limitata ed accorreranno anni perchè il loro costo li renda convenienti in ogni uso, specie nei paesi dove la manodopera è abbondante e a buon mercato. Solo quando i clienti dell'industria elettronica si potranno contare a migliaia, tali apparecchi potranno essere prodotti in serie ed il costo venire ridotto in modo da generalizzare l'uso.

(u.b.)

Considerazioni Tecniche sui Radiotrasmettitori TV

Definizione di Potenza di Picco di un Trasmettitore Televisivo - Misure Relative

Chi riceve una trasmissione televisiva o si diletta di tecnica ricevente si disinteressa generalmente di quanto accadde al trasmettitore, per dedicare ogni attenzione ai circuiti del ricevitore di TV. Non è però superfluo accostarsi con qualche dettaglio a certi particolari problemi interessanti i radiotrasmettitori di TV, prima tra i quali la valutazione della potenza effettiva da essi irradiata e la relativa misura. In questo articolo l'Autore, tecnico della RAI, tratta con competenza il problema ora accennato. In altri articoli, che a questo seguiranno, Egli intratterrà i Lettori su vari altri problemi della catena di trasmissione TV.

dott. ing. Vittorio Banfi

LA MODULAZIONE dei trasmettitori di televisione è del tipo di ampiezza ma sostanzialmente diverso da quello della radiofonia.

Nella tecnica radiofonica infatti il segnale audio modulante è del tipo alternativo ed equivalente alla somma di un insieme di tensioni sinoidali le cui frequenze appartengono ad uno spettro compreso tra 20 Hz e 15000 Hz.

Nel caso di una sola nota modulante avremo che il segnale di RF sarà equivalente alla somma di tre segnali sinoidali: la *portante*, la *banda laterale superiore* e la *banda laterale inferiore*.

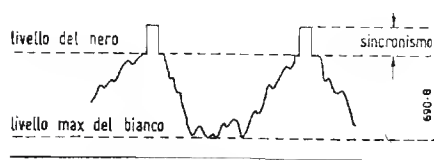



Fig. 1. - Segnale video tipico.

Questi due ultimi segnali raggiungono, al massimo, un'ampiezza equivalente all'ampiezza metà della portante (nel caso di profondità di modulazione al 100 %).

Importante però è il seguente fatto da tenere presente: qualsiasi segnale vi possa essere a modulare, che sempre si può considerare costituito da una somma più o meno grande di termini sinoidali, il segnale di RF modulata in uscita sarà equivalente alla somma di un complesso di segnali sinoidali, portante e bande laterali inferiori e superiori, con un'ampiezza della portante sempre però costante qualunque sia la profondità di modulazione.

È questo un tipo di modulazione di ampiezza che si potrebbe definire simmetrico.

1. - LA MODULAZIONE DEI TRASMETTITORI VIDEO.

La modulazione dei trasmettitori di televisione viene effettuata tenendo conto delle particolari caratteristiche del segnale video. Esso, innanzitutto, è dotato della componente continua. Inoltre assume un ben determinato valore (livello del nero) a determinati istanti e periodicamente come appare in fig. 1.

Essendo di siffatto tipo il segnale modulante, ne consegue che il segnale RF modulata in uscita risulta avere dei valori di ampiezza costanti, qualunque sia il segnale video vero e proprio, ad intervalli pure costanti, corrispondenti al livello del nero e alla sommità del sincronismo.

La modulazione si effettua, per segnali video crescenti in ampiezza, nel senso di diminuire il valore dell'ampiezza istantanea del segnale RF.

Essa è quindi una modulazione del tipo asimmetrico e viene detta anche *modulazione negativa* per la proprietà sopraccennata. Interessante è osservare il comportamento di questo tipo di modulazione di ampiezza nei riguardi dello spettro risultante in uscita.

Supponiamo che il trasmettitore sia modulato con un segnale video completamente nullo, cioè scena nera. La radio-frequenza modulata in uscita sarà come in fig. 2 a. Consideriamo invece un segnale video costituito da tutto bianco. La RF modulata in uscita sarà come in fig. 2 b.

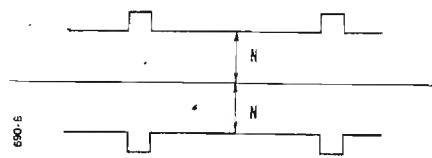



Fig. 2. a) - Inviluppo di modulazione in corrispondenza a scena nera.

Fig. 2. b) - Inviluppo di modulazione in corrispondenza a scena bianca.

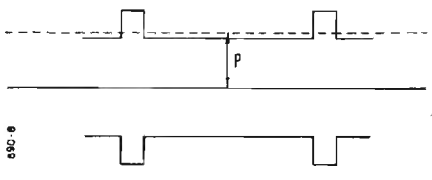



Fig. 3. a) - Scena nera; P = ampiezza della portante.

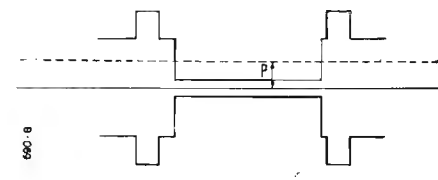



Fig. 3. b) - Scena bianca; P = ampiezza della portante.

Come si vede il valore di ampiezza N (livello del nero) si mantiene costante al variare dell'informazione video. Dimenticando la genesi e le caratteristiche peculiari del segnale video completo, si può pensare che la modulaziane sia in entrambi i casi (scena nera e scena bianca) di tipo simmetrico con un segnale alternativo e con un valore di ampiezza della portante diverso in entrambi i casi. Questo si può intendere facilmente dalla figura 3 che rappresenta:

in a) una scena nera con P = ampiezza della portante;

in b) una scena bianca con P = ampiezza della portante.

Ai due segnali di RF modulata è possibile fare corrispondere lo spettro relativo. Nel primo caso avremo uno spettro in uscita del tipo di fig. 4.

Nel secondo caso invece avremo uno spettro come da fig. 5.

2. - POTENZA DI PICCO.

Per cui risulta dimostrato quanto si era detto precedentemente: la potenza, sulla portante, irradiata dal trasmettitore di TV risulta massima in corrispondenza di una scena nera e minima durante una bianca e varia con la modulazione tra questi due valori. In radiofonia questo non avviene e quindi la potenza sulla portante risulta costante al variare della modulazione ed è assunto questo valore per designare la potenza nominale del trasmettitore.

In televisione non essendovi questa proprietà si assume un valore convenzionale della potenza come valore nominale. Precisamente, si suppone fare erogare al trasmettitore la sola portante con un'ampiezza pari alla massima ampiezza della RF modulata (cioè durante l'intervallo di sincronismo); la potenza (naturalmente media) ceduta dallo stadio finale al carico artificiale (resistore puro di valore pari alla resistenza d'irradiazione dell'antenna) si assume come valore nominale del trasmettitore e si chiama anche *potenza di cresta o di picco.*

Fig. 4. - Spettro relativo al caso di fig. 3. a).

Fig. 5. - Spettro relativo al caso di fig. 3. b).

Uno strumento indicatore di tale potenza di picco è di assai semplice costituzione. Essi è in sostanza un voltmetro di cresta (fig. 6).

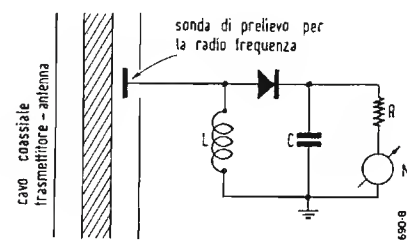



Fig. 6. - Strumento indicatore della potenza di picco (voltmetro di cresta).

Con opportuna scelta della costante di tempo RC, il valore della corrente continua che percorre il microamperometro M risulta proporzionale al valore di cresta della tensione RF modulata.

Occorre pertanto tarare lo strumento direttamente in potenza di cresta.

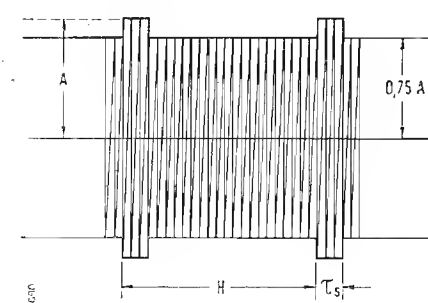



Fig. 7. - Segnale RF modulata con il segnale sincronizzante di riga.

Per fare ciò supponiamo prima di modulare il trasmettitore video con il segnale sincronizzante di riga (manca cioè il supersincrono).

Terminiamo il trasmettitore sul carico artificiale ed esaminiamo la potenza media che esso cede a quest'ultimo (che è inoltre misurata da uno strumento annesso). La tensione di RF modulata applicata al carico è quella in fig. 7.

Avremo che essa si può considerare come costituita da un gruppo di sinusoidi (frequenza della portante), di ampiezza A e durata pari alla durata del sincronismo τ_s, e successivamente (in modo periodico) un altro gruppo di sinusoidi (frequenza portante) di ampiezza 0,75 A e durata $H - \tau_s$ (H = periodo di riga).

La potenza media ceduta al carico risulta quindi (indicando con la R la resistenza del carico stesso):

$$P_m = \frac{\frac{A^2}{2R}\,\tau_s + \frac{(0,75)^2 A^2}{2R}\,(H-\tau_s)}{H} =$$

$$= \frac{A^2}{2R} \cdot \frac{\tau_s + (0,75)^2\,(H-\tau_s)}{H}$$

mentre la potenza di picco è, come abbiamo detto:

$$P_c = \frac{A^2}{2R}$$

e allora:

$$\frac{P_c}{P_m} = \frac{H}{0,44\,\tau_s + 0,56\,H} = 1,67$$

con H = 64 μsec e τ = 5,5 μsec nello standard italiano.

È quindi sufficiente per la taratura in parola, operare nel seguente modo:

a) si leggono i valori della potenza media sullo strumento annesso al carico in varie condizioni di erogazione del trasmettitore (sempre però modulando con il sincronismo di riga al 25 %);

b) si moltiplicano detti valori per il fattore 1,67;

c) si pongono in corrispondenza i valori di cui al punto b) con i valori letti sull'indicatore di cresta in uscita del trasmettitore (microamperometro M).

Come è naturale aspettarsi, la scala per quest'ultimo indicatore sarà di tipo quadratico.

*

Terza Mostra Internazionale dell'Automazione

New York, 26-30 novembre 1956

La Mostra sarà tenuta al Trade Show Building. Essa riguarderà particolarmente le calcolatrici elettroniche e i trasportatori automatici. Per informazioni gli interessati possono rivolgersi all'International Automation Exposition Richard Rimbach Associates, Management (che ospita anche la Instrument Publishing, Co.) 845, Ridge Av., Pittsburg, 12, Pa. U.S.A.

(*p. n.*)

Primo Convegno Mostra della Strumentazione

Milano, 26-27-28 ottobre 1956

Questo primo Convegno della Strumentazione è indetto a Milano, presso il Museo della Scienza e della Tecnica, della Rivista *Misure e Regolazioni*. Per informazioni rivolgersi alla stessa, in via Marcona, 15, Milano.

(*p. n.*)

Complesso di Alta Fedeltà di Facile ed Economica Realizzazione

Di fronte al diffondersi di amplificatori di alta fedeltà, dai circuiti complicatissimi, nei quali ogni piccolo miglioramento (frazioni di decibel, frazioni di percento, frazioni... di hertz) è ottenuto solo a prezzo di uno spesso inutile dispendio di mezzi, l'A. propone lo schema di un semplice amplificatore di qualità, di costo ridotto e di facile realizzazione. Esso farà torcere il naso ai «patiti» ai quali diciamo parafrasando: è buono quel che è buono, non quel che è caro.

dott. ing. Franco Simonini

NELL'OTTOBRE del 1953 fu pubblicato un mio articolo (1) in cui, analizzando le condizioni del mercato radio, proponevo un amplificatore di qualità di costo ridotto e di facile realizzazione.

A distanza di quasi tre anni le mie opinioni in merito non sono molto cambiate. Rimango sempre del parere che il privato possa sempre realizzare un complesso di buona fedeltà di riproduzione senza dover sottostare alle condizioni proibitive del mercato.

Tutt'al più ritengo che i criteri di costruzione debbano venir aggiornati ai nuovi tubi comparsi ed alle nuove impostazioni che guidano nella realizzazione degli altoparlanti di fedeltà.

1) SIMONINI, F., Amplificatore per Riproduzione di Qualità, *l'antenna*, ottobre 1953, XXV, 10, pag. 251.

Ho quindi del tutto rivisto lo schema presentato nel 1953 migliorandolo sotto molti aspetti come prestazioni e semplificandolo nella parte costruttiva.

1. - IL CIRCUITO.

In fig. 2 è riportato lo schema di principio del complesso di bassa frequenza. Come si vede si tratta di un circuito ad unico tubo finale di potenza. Vi sono molte prevenzioni contro questa soluzione ed in generale abbastanza giustificate. Si dice, e non a torto, che il controfase di tubi di potenza permette di far lavorare meglio il trasformatore di uscita in quanto le due componenti continue nel trasformatore di uscita si compensano tra loro essendo l'una in opposizione all'altra come flusso generato nel ferro. Il trasformatore si trova infatti quindi a lavorare in migliori condizioni, per ciò che riguarda il numero di linee di flusso per centimetro quadrato, che viene a diminuire di molto. Il trasformatore stesso può quindi venir meglio dimensionato, dato che la sezione del ferro può venir ridotta con tutti i vantaggi che ne conseguono.

Un solo tubo finale poi è molto meno lineare di un controfase ben bilanciato; questo è un dato di fatto incontrovertibile. Per conseguenza tutti i fenomeni di intermodulazione si presentano con tutte le conseguenze che è facile immaginare ed occorre tener conto anche del fatto che col controfase è possibile eliminare quasi del tutto i prodotti di secondo ordine della distorsione.

Fig. 2. - Schema elettrico di un amplificatore di audio frequenza, di qualità, di costo ridotto e di facile realizzazione. La polarizzazione fissa del tubo finale, l'alimentazione in continua della 12AX7, il circuito d'ingresso a cathode-follower, una buona controreazione di tensione, sono le caratteristiche peculiari di questo amplificatore.

Ma se ci lasciassimo trascinare su questa china ad un certo punto ci troveremmo dinnanzi ad un amplificatore tipo Williamson con tutte le difficoltà relative e per i più con l'impossibilità di realizzarlo a causa del costo eccessivo.

Passiamo quindi al contrattacco. Cominceremo a dire che se è vero che un solo tubo distorce e ben più che un controfase è anche vero che con il gioco della controreazione è possibile contenere la distorsione entro quell'1 % di percentuale totale che in pratica è ben difficile avvertire. Lo stesso vale per la intermodulazione che viene di conseguenza notevolmente ridotta. La stessa controreazione d'altra parte migliora sensibilmente le condizioni di lavoro del trasformatore di uscita in quanto ne riduce notevolmente l'impedenza apparente di uscita di placca.

Tutto sta quindi a dimensionare opportunamente il trasformatore come sezione e come traferro tenendo d'occhio il punto di risonanza sui bassi dell'altoparlante impiegato chè molto più in basso non conviene andare; varrà la pena di limitare la controreazione a due soli tubi e per un buon motivo. Una forte dose di controreazione infatti se applicata a più di due tubi può dar luogo ad instabilità e ad inneschi causa le inevitabili rotazioni di fase.

D'altra parte conviene controreazionare solo i tubi per i quali il segnale applicato in griglia è abbastanza ampio da dar luogo a distorsione interessando un tratto della caratteristica del tubo sufficiente a risentire della mancanza di linearità, chè per piccoli segnali applicati la caratteristica è sempre assimilabile ad una retta tangente nel punto di lavoro.

Per tutti questi motivi quindi abbiamo fatta precedere la 6L6G finale da una 6SJ7 metal, tubo che nelle condizioni di lavoro prescelto fornisce secondo i grafici della Casa costruttrice oltre 240 di coefficiente di amplificazione.

A differenza della soluzione precedente del 1953 si è preferito far lavorare la 6L6G finale con una polarizzazione fissa di griglia. Si è portata la tensione di placca ai 350 V e la tensione di griglia schermo a 250 V con — 18 V di griglia. In queste condizioni la finale può erogare fino a 10 W di uscita col 10 % massimo di distorsione. Se noi applichiamo 30 dB di controreazione ristabiliamo però l'equilibrio e riduciamo questa distorsione largamente sotto l'1 %.

Si ha cioè una notevole sensibilità di potenza (caratteristica di tutti i tetrodi a fascio) migliorando la qualità di riproduzione.

Ciò che importa infatti non è soltanto ottenere un funzionamento lineare ma anche la perfetta riproduzione dei «crescendo» e dei «pianissimi» del pezzo riprodotto.

Occorre quindi sia ridurre al minimo i rumori di fondo, che permettere una certa escursione nel negativo di griglia con liberazione piena della potenza da partedel tubo finale.E questo lo si può avere con una certa sicurezza dagli improvvisi picchi di segnale (che possono dar luogo a corrente di griglia ed a conseguente distorsione) solo se il negativo di griglia è elevato ed il segnale dà luogo a sufficiente potenza interessando solo una piccola parte di questo negativo base.

La variante introdotta nelle condizioni di lavoro della finale ha proprio questo scopo; la polarizzazione fissa, eliminando tra l'altro il gruppo catodico di polarizzazione automatica, permette di migliorare la riproduzione anche perchè evita invece quel sia pur poco di compressione del segnale che la polarizzazione automatica porta inevitabilmente con sè.

La musica specie il jazz diviene così più «viva» più naturale come si è potuto constatare.

Una cosa è legata all'altra. Nel realizzare la sicurezza dei «crescendo» si è pensato anche ai «pianissimi» e così come carico del negativo base si è utilizzato il filamento della 12AX7 preamplificatrice. Si è così eliminato del tutto ogni ronzio di fondo anche se la sensibilità rispetto al precedente modello è stata notevolmente aumentata.

La 12AX7 preamplificatrice infatti è un tubo miniatura che presenta notevoli vantaggi per gli impianti di bassa frequenza.

Esso presenta infatti un mu proprio come tubo di 100 e consente dei carichi anodici molto elevati con relativi coefficienti di amplificazione che possono arrivare fino a 80-90.

La corrente anodica di ogni tubo si aggira infatti sul milliampere il che permette tra l'altro una resistenza di disaccoppiamento abbastanza elevata con una buona difesa contro i fenomeni di motorbooting.

Il circuito di preamplificazione è stato così elevato di sensibilità mantenendo invariato rispetto al modello precedente il circuito di dosaggio ormai del tutto

convenzionale e da tempo in uso in molti impianti.

Con i dati indicati in fig. 2 l'amplificatore viene così a guadagnare circa 2000, amplificazione più che sufficiente per i fonorivelatori di tipo piezoelettrico.

Il circuito cathode-follower di ingresso permette di offrire una elevatissima impedenza di ingresso alla testina piezoelettrica (circa 20 MΩ) condizione questa, come noto, necessaria per la perfetta riproduzione delle basse frequenze.

A differenza del precedente modello il preamplificatore è stato montato non più separato dal resto dell'amplificatore ma incorporato in un unico chassis di ferro sbiancato.

Si è visto, infatti che è molto più conveniente e comodo disporre l'amplificatore in modo che divenga un tutto unico con il mobile (del tutto separato dagli altoparlanti per evitare pericolose risonanze) che contiene il giradischi.

L'alimentazione pure ha subito un radicale mutamento ed è stato adottato un trasformatore con avvolgimento a parte per l'alimentazione del filamento della 12AX7.

Si è adottato come altoparlante per i bassi un tipo a grande diametro il «Sp 300» di 39 cm di apertura migliorando così la risposta sulle note basse ed eliminando ogni avvolgimento di campo che può sempre essere fonte di ronzio residuo.

Si è preferito far uso di due impedenze di filtro che sono state disposte col raddrizzatore a ponte al selenio nella parte inferiore dello chassis. Non si sono impiegate impedenze invece per il filtraggio della tensione di 12 V per il filamento della preamplificatrice perchè conveniva senz'altro aumentare la tensione di alimentazione del selenio ed il valore delle resistenze di caduta realizzando così un efficace filtro *RC* con vantaggio di ingombro e spesa. Il negativo di griglia per la 6L6G viene d'altra parte filtrato a parte.

In questo modo si è evitato ogni ronzio di griglia aperta.

L'amplificatore a pieno volume è perfettamente silenzioso.

2. - IL MONTAGGIO DEGLI ALTOPARLANTI.

Tramite un cavetto bipolare, disposto sotto la tappezzeria della sala di soggiorno cui è stato destinato l'amplificatore, la placca della finale è stata collegata al trasformatore di uscita montato accanto all'altoparlante in un mobile angolare. L'altoparlante delle note acute è stato accoppiato con il trasformatore dei bassi tramite un condensatore di 5000 pF e disposto a parte separato da un tramezzo in legno nel mobile angolare. Si tratta di un piccolo Jensen di notevole rendimento che permette la perfetta riproduzione delle note più alte fino ai 10 ÷ 12.000 Hz. La disposizione angolare ha consentito un'ottima resa di orchestra con un effetto stereofonico come se la musica provenisse da oltre il muro della stanza. Molto migliore è risultata la riproduzione delle note basse rispetto alla precedente realizzazione. Il mobile è stato coperto con una tela tipo iuta a fiorami e fissata con una cornice in legno lucido così da dare luogo ad un piacevole effetto decorativo.

3. - RISULTATI PRATICI.

La resa dell'amplificazione è stata sottoposta al vaglio critico di molti amici ed affezionati dell'alta fedeltà.

È stata lodata la vasta resa acustica, rilevabile dai colpi di timpano per i bassi e dal gioco delle spazzole e dei triangoli per gli acuti, nonchè la capacità di controllo dei comandi per le note basse e le acute; questa ottima resa (± 15 dB) è indubbiamente dovuta al fatto che i potenziometri vengono alimentati con un generatore a bassa impedenza quale è il primo triodo della 12AX7 collegato come cathode-follower. L'apparecchiatura è stata montata in una stanza di 24 metri quadrati di superficie e con un soffitto alto 3 metri. Si è rilevato che la cubatura è insufficiente. Per il buon apprezzamento fisiologico della musica occorre un certo livello sonoro, che può venir sopportato se l'onda sonora può avere una certa espansione. Si è sperimentato in proposito l'effetto sulla riproduzione di un locale alto solo 2,50 metri e di 18 metri quadrati di superficie. La riproduzione in queste condizioni è nettamente peggiorata.

Indubbiamente un amplificatore munito di trasformatore di uscita tipo Acrosound con controreazione applicata tramite uno degli avvolgimenti può dare migliori risultati permettendo una buona resa acustica, fino ai 20.000 periodi; si badi bene che, se è difficile che il vostro orecchio afferri queste frequenze, pare comunque che sia sensibile l'influenza indiretta di queste frequenze elevatissime sullo spettro acustico inferiore.

Per raggiungere comunque questi risultati occorre una spesa non indifferente diciamo dell'ordine delle 100.000 lire (il costo di un Williamson) ben superiore a quello di questo complesso che con dei buoni altoparlanti non supera le 30.000 lire.

Più si pretende e più cresce, con un crescendo diremmo esponenziale, il costo dei complessi di riproduzione.

È questa purtroppo la legge dell'alta fedeltà. Riteniamo comunque di qver fatta cosa gradita ai lettori de «*l'antenna*» con questa realizzazione alla portata di tutti. Siamo a disposizione di quanti tramite la Redazione desiderassero altre informazioni.

*

tubi e transistori

Aggiornamento al Manuale Tubi Riceventi Philips

La Philips ha distribuito recentemente i fogli aggiuntivi e di aggiornamento del suo Manuale Tubi Riceventi.

Riportiamo qui di seguito l'indicazione dei nuovi tubi, dei quali sono state fornite le caratteristiche d'impiego nell'ordine di inserzione nel Manuale.

DF97, pentodo a pendenza variabile amplificatore FI o convertitore in ricevitori a batteria AM/FM, serie 25 mA.

E88CC, doppio triodo a lunga vita, per applicazioni professionali, in circuiti cascode (R_{eq} = 300 Ω), in amplificatori RF e FI, multivibratori o circuiti contatori.

EBF89, duodiodo-pentodo a pendenza variabile amplificatore RF o FI, serie 300 mA.

EC56, triodo a dischi per uso quale amplificatore a basso livello fino a 4000 MHz, o quale preamplificatore a basso rumore fino a 2500 MHz.

EC57, triodo a dischi per uso quale amplificatore di potenza fino a 3W per frequenze fino a 4000 MHz con banda di 50 MHz.

ECL82, triodo-pentodo, sezione triodo quale oscillatore base dei tempi di quadro o amplificatore AF, sezione pentodo quale tubo finale di quadro o amplificatore di potenza AF.

EF83, pentodo a pendenza variabile amplificatore AF a bassa microfonicità e basso ronzio.

EL36, pentodo finale di riga in ricevitori di TV, pendenza 14 mA/V, corrente anodica 100 mA.

EL82, pentodo finale di riga o di quadro in TV oppure amplificatore finale AF.

EL86, pentodo finale AF per stadi controfase e in particolare per stadi controfase senza trasformatore di uscita (bobina mobile 1 kΩ).

EL95, pentodo finale per impiego in autoradio, per potenza fino a 3W con 5 V_{eff} di pilotaggio e 10 % di distorsione.

EM81, indicatore di sintonia, serie 300 mA.

EZ81, raddrizzatore delle due semionde, per correnti fino a 150 mA.

PL84, pentodo finale AF per potenze fino a 13W in classe AB (controfase) per segnale d'ingresso di 13 V_{eff} e distorsione 4,5 %, serie 300 mA.

UBF89, duodiodo-pentodo a pendenza variabile amplificatore RF o FI, serie 100 mA.

UCL82, triodo-pentodo, preamplificatore e amplificatore finale AF, serie 100 mA.

UY92, raddrizzatore di una semionda, per corrente fino a 70 mA, serie 100 mA.

5654, pentodo a lunga vita, per applicazioni professionali, pendenza 5 mA/V.

5726, doppio diodo a catodi separati a lunga vita, per applicazioni professionali, frequenza di risonanza 700 MHz.

L'aggiornamento comprende inoltre le caratteristiche di un nuovo tubo a raggi catodici: AW43-80. Infine 47 pagine nuove, sono relative al capitolo semiconduttori, e in esse vengono riportate le caratteristiche fisiche di un certo numero di transistori Philips. (*Trigger*)

nel mondo della TV

La televisione nei forni delle centrali termoelettriche

Presso una delle centrali elettriche di Londra è stato installato un nuovo complesso TV periscopico per poter osservare a distanza quanto avviene all'interno della camera di combustione della caldaia.

Nei forni di tipo più recente è essenziale che il combustibile polverizzato immesso sotto forma di getto rimanga acceso presso tutti i bruciatori; in caso contrario è facile che abbia luogo una grave esplosione. Sinora questa condizione è stata assicurata mediante un'osservazione costante attraverso appositi sportelli. Le caldaie moderne sono divenute, tuttavia, talmente alte che un completo giro d'ispezione potrebbe richiedere una buona mezz'ora, oltre alla necessità per la persona che compie tale ispezione di arrampicarsi per una trentina di metri di scalette e gallerie.

Il nuovo complesso periscopico televisivo risolve il problema, consentendo l'esame di tutti i bruciatori mediante una camera singola, che proietta su uno o più schermi. Effettivamente questo sistema consente di «vedere» quanto avviene nei forni in maniera assai più esatta dell'esame diretto attraverso gli sportelli.

Grosso modo l'attrezzatura in questione consiste di due complessi principali, ossia del periscopio panoramico e della camera televisiva industriale.

Il periscopio è completamente raffreddato ad acqua e dispone di un getto d'aria per impedire che le ceneri si posino sui finestrini della lente. Vengono usate delle aperture a coppia, con le lenti e i prismi disposti in modo che i campi di visione si trovino combinati in forma panoramica, con una linea di divisione al centro del quadro. Può essere risolto agevolmente un campo di 90 gradi in un piano, con uno di 45 gradi nell'altro.

La camera, formante parte di un'attrezzatura industriale standardizzata «Marconi», misura 13,9 × 10 × 21,5 cm e pesa 2 kg soltanto. Quanto da essa risulta viene passato ad un'unità di controllo e da questa agli schermi di controllo che possono trovarsi a 600 m di distanza dalla camera stessa.

L'attrezzatura completa è montata su di un carrello, che può proiettare l'estremità anteriore del periscopio attraverso un'apertura del diametro di 1,2 m nella parete del forno, o ritirarlo quando non è richiesta l'ispezione dell'interno. Il carrello funziona ad aria compressa ed è controllato a distanza. Speciali meccanismi assicurano che non si verifichino vampate di ritorno dal forno, mentre comandi di sicurezza garantiscono il perfetto funzionamento del raffreddamento e del getto d'aria.

Il complesso periscopico viene normalmente usato durante le operazioni di accensione. Una volta che il forno funziona in condizioni di stabilità, il periscopio viene ritirato e il controllo ha luogo per il tramite di una cella fotoelettrica. Se la luminosità del forno diminuisce, la cella fotoelettrica aziona un segnale di allarme sul pannello di controllo; allo stesso tempo l'estremità anteriore del periscopio viene spinta automaticamente nel forno, rivelando quale dei bruciatori si è spento. (*u.b.*)

Registratore magnetico per programmi televisivi

Nei giorni scorsi ha avuto luogo la prima dimostrazione pratica di registrazione di programmi televisivi con un apparecchio a nastro magnetico che sarà immesso in commercio dalla Ampex Corporation di Chicago.

La possibilità di effettuare la registrazione del video oltrechè del suono era stata già dimostrata per la prima volta il 1° dicembre 1953 con un registratore a nastro magnetico costituito per scopi sperimentali dalla Radio Corporation of America. Comunque, nella prima dimostrazione pratica, fu adoperato un nastro di 48 cm sul quale era stato possibile registrare un programma televisivo di 15 minuti.

Con il nuovo registratore commerciale, impiegando un nastro magnetico di 35 cm, è stato invece possibile registrare un programma audiovisivo della lunghezza di 65 minuti primi.

Il nastro si muove, durante la registrazione, alla velocità di 38 cm al secondo.

I tecnici delle stazioni televisive americane che assistevano alla dimostrazione del nuovo registratore Ampex, di cui sono in corso di costruzione altre otto unità di prova, sono rimasti favorevolmente impressionati dalla nitidezza dei fotogrammi registrati, che può essere paragonata a quella dei migliori film televisivi.

La produzione in serie avrà inizio nella primavera del 1957, onde perfezionare nella maggiore misura possibile i prototipi. Il prezzo di vendita dovrebbe aggirarsi su 45 ÷ 50 mila dollari (28 ÷ 30 milioni e mezzo di lire circa).

La C.B.S., una delle maggiori reti televisive americane, riceverà le prime tre unità del registratore magnetico audiovisivo entro il mese di agosto p. v. (*u. s.*)

La televisione in un tunnel aerodinamico

Presso il centro di ricerche di Bedford, interessato a problemi di aeronautica, il Duca di Edimburgo ha inaugurato recentemente il più moderno dei tunnel aerodinamici di Gran Bretagna. Si tratta di un tunnel nel quale è installata una camera televisiva. In questo modo gli scienziati possono osservare a distanza le caratteristiche dei modelli assoggettati alle varie prove a velocità ultrasonore.

Nella maggior parte dei tunnel aereodinamici le osservazioni vengono effettuate attraverso finestre dotate di grossi cristalli. In questo caso ciò sarebbe impossibile per via del disegno del tunnel, che, tra l'altro, comprende una parte interna porosa.

La lente della camera televisiva industriale è piazzata su di uno dei fori di questa parte interna ed è diretta verso il modello in esame. I modelli provengono dalle quattordici compagnie affiliate alla «Aircraft Research Association», e, per la maggior parte, si tratta di modelli per i quali viene mantenuta la più rigorosa segretezza.

Poichè l'«Association» è pioniera nell'impiego di mezzi televisivi nei tunnel aerodinamici, parte dell'installazione è tuttora nella fase sperimentale, soprattutto per quanto concerne il sistema di illuminazione: attualmente vengono usati riflettori ellissoidici, di una lunghezza focale di 20,3 cm, fabbricati da una delle principali ditte produttrici di attrezzature elettriche. Questi riflettori sono disposti intorno alla lente della camera televisiva, cosicchè la luce viene diretta attraverso i fori della parte interna. (*u.b.*)

La televisione e le ricerche nucleari

La televisione sta svolgendo una parte assai importante nello sviluppo degli usi pacifici dell'energia atomica presso il Centro di Harwell in Gran Bretagna.

È essenziale che gli scienziati dispongano di una conoscenza quanto mai dettagliata delle proprietà degli isotopi. Per questo gli isotopi debbono cominciare con l'essere classificati e ciò avviene mediante un apposito separatore elettromagnetico. Durante tale processo essi debbono essere mantenuti esattamente a fuoco dei raggi di ioni e a questo provvede normalmente un osservatore, che sorveglia i mutevoli disegni luminosi, telefonando le debite istruzioni alla sala di controllo.

Detto procedimento non può tuttavia essere seguito con il separatore di Harwell per isotopi di alta attività, dato che la macchina è costruita in uno spazio ermeticamente chiuso, per impedire che partano da esso delle radiazioni.

È stata adesso installata una camera televisiva industriale, espressamente corazzata, in modo che possa funzionare in un forte campo magnetico; in tal modo l'operatore della sala di controllo può sorvegliare il raggio luminoso su di uno schermo. Così, grazie alla televisione, il processo di separazione degli isotopi sarà più sicuro e più efficiente.

La ditta, alla quale è dovuta quest'attrezzatura televisiva, ha sviluppato recentemente una camera di televisione di tipo speciale per l'esame dell'interno dei reattori nucleari di Calder Hall, prima stazione del mondo per la produzione di energia atomica su larga scala. (*u.b.*)

Viaggio in sommergibile per i videoascoltatori britannici

Il 16 giugno, per la prima volta, i videoascoltatori britannici hanno assistito a un programma trasmesso dall'interno di un sommergibile navigante in immersione. Tale programma è il risultato di molte prove svolte ai primi di quest'anno dalla Marina Reale e da varie sezioni della BBC.

Per permettere alla BBC di porre in onda il programma, la Marina Reale ha permesso agli operatori della BBC di partecipare la sera del 16 giugno a un'esercitazione che ebbe luogo nella Manica fra il sommergibile «Tapir» e la fregata anti-sommergibile «Grenville». Camere TV furono piazzate su ambo le unità.

Dato lo scarso spazio disponibile a bordo di un sommergibile, una o forse due camere di piccole dimensioni vennero installate nel «Tapir», insieme a una camera standard.

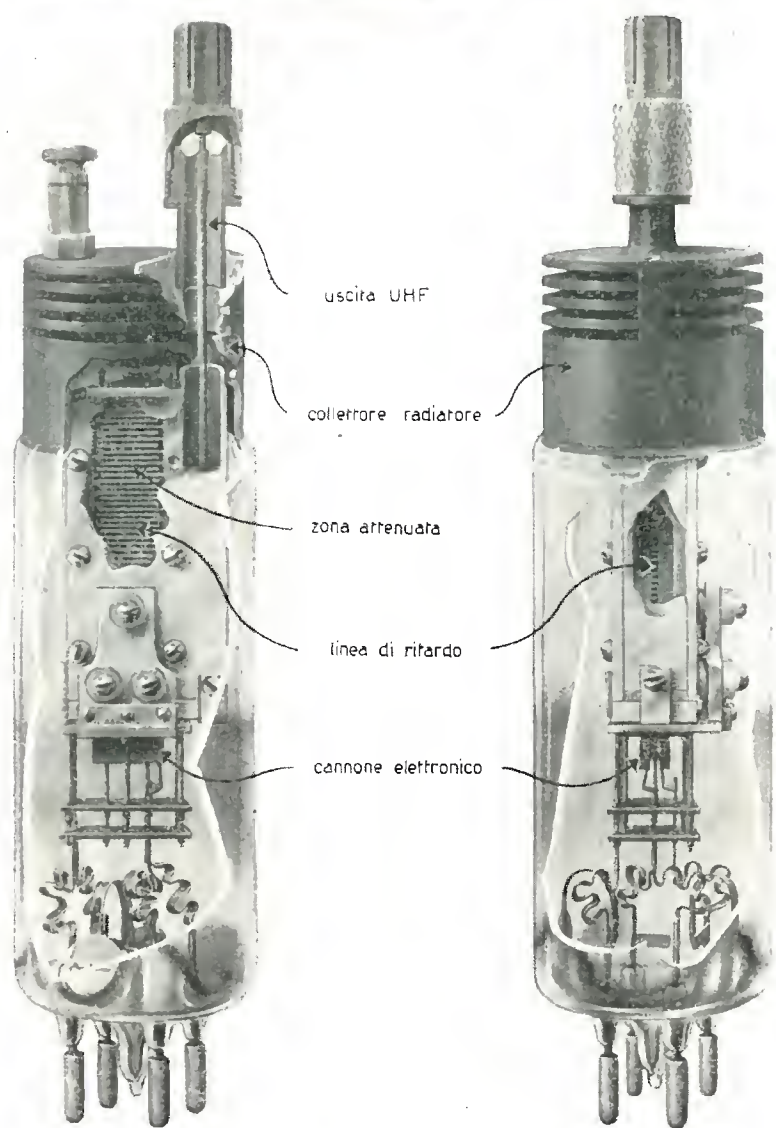
Un programma analogo è stato recentemente trasmesso in America, e la Pye Limited di Cambridge annuncia che la sua sussidiaria canadese (Pye Canada Ltd.) ha contribuito in maniera preminente a questo programma N.B.C. fornendo la camera TV subacquea installata sul ponte del modernissimo sommergibile americano, l'«Albacore». La camera Pye, che, a causa della velocità dell'«Albacore» (si ritiene sia il sommergibile più veloce del mondo), ha dovuto essere montata in una gabbia d'acciaio saldata allo scafo, ha dato le prime immagini che siano mai state trasmesse da un sommergibile in immersione. (*u.b.*)

Radioascolto in Gran Bretagna nel 1° trimestre 1956

Le statistiche trimestrali effettuate dalla BBC sul livello medio di ascolto hanno mostrato per il periodo gennaio-marzo 1956 un'ulteriore flessione del numero di ascoltatori, evidentemente causata dal maggiore seguito acquistato dalla televisione. Infatti per il periodo indicato il livello medio dell'ascolto serale della popolazione adulta è stato il 13,1 % (16,1 % nel 1955) mentre la percentuale di ascolto nelle radiofamiglie è stata del 20 % (21,6 % lo scorso anno). (*r. tv.*)

Programma quiz della TV cecoslovacca

Sotto il titolo «Indovina!» la TV ceca ha dato inizio a una serie di quiz televisivi del tipo popolare, con notevole sviluppo della parte comica, realizzati facendo sciogliere alcuni indovinelli dagli stessi telespettatori. Il programma ha avuto molto successo e si calcola che venga seguito da almeno 1,25 milioni di telespettatori. (*r. tv.*)

Un Altro Tubo* ad Onda Viaggiante: il Carcinotron O

Il funzionamento del carcinotron è caratterizzato dalla presenza di una onda inversa nella cui direzione, opposta a quella del fascio elettronico, si sposta l'energia elettromagnetica. Ecco perchè da καρκίνος, il gambero delle favole greche, trae nome questo tubo ad onda viaggiante. Costruito nei Laboratori della Compagnia Generale di T.S.F. in 6 modelli diversi, il carcinotron copre complessivamente, in sei ottave parzialmente sovrapposte, le frequenze tra 1.000 e 16.000 MHz.

uscita UHF
collettore radiatore
zona attenuata
linea di ritardo
cannone elettronico

Fig. 1. - Viste, in spaccato, del carcinotron O sono visibili i vari componenti; in particolare la linea di ritardo e la zona alternata.

IL CARCINOTRON O rappresenta l'ultima generazione di una lunga serie di tubi di piccola potenza, per microonde, che iniziata con i triodi speciali, si è sviluppata fino a darci i tubi amplificatori ad onda viaggiante. Il carcinotron O è infatti imparentato con i tubi ad onda viaggiante e sotto diversi aspetti si ritrova il principio comune di interazione prolungata tra un fascio elettronico ed un'onda elettromagnetica guidata da una linea a struttura periodica detta linea di ritardo (elica, linea interdigitale, ecc.). L'interazione è ottima quando la velocità degli elettroni è vicinissima alla velocità della fase dell'onda (condizione di sincronismo). Il processo di scambio di energia è nettamente diverso da quello che interviene nei triodi e nei klystron: in questi ultimi infatti, solo una zona molto limitata del risonatore è sede dell'interazione tra fascio e campo elettromagnetico.

(*) I tubi carcinotron sono costruiti dalla Compagnie Générale de T.S.F., rappresentata in Italia dalla Società Radio Italia, Roma.

1. - DESCRIZIONE.

Nel carcinotron O si trovano gli stessi elementi fondamentali dei tubi ad onda viaggiante.

Il cannone elettronico comprende un catodo emittente, un'elettrodo di controllo e uno o più anodi. Gli elettroni che hanno superato l'ultimo anodo penetrano in uno spazio staticamente equipotenziale e conservano la stessa velocità media longitudinale.

Nella zona equipotenziale si incontra: la linea di ritardo e il collettore, elettrodo montato all'estremità del tubo ove si spegne la vita attiva degli elettroni.

La linea di ritardo produce per un breve tratto una forte attenuazione. La zona attenuatrice è situata verso il collettore. Il segnale UHF è inviato all'entrata del tubo e prelevato all'uscita, dopo l'amplificazione, tramite gli elementi dei circuiti accoppiati alla linea di ritardo; gli autooscillatori sono muniti unicamente di un'organo di prelevamento dell'energia accoppiato all'estremità della linea vicino al cannone elettronico. È importante inoltre segnalare il focalizzatore magnetico la cui presenza è indispensabile per mantenere il fascio di elettroni concentrato; si sa infatti che in assenza del campo magnetico longitudinale gli elettroni sotto l'azione della carica spaziale hanno una forte tendenza a disperdersi. Data la lunghezza ridotta del carcinotron O anche il magnete permanente ha dimensioni limitate.

Fig. 2. - Curva di dispersione in funzione della lunghezza d'onda.

La fig. 1 mostra due viste del carcinotron O.

Se da questo assieme si cerca di scegliere gli elementi essenziali si trova in ultima analisi: il fascio elettronico e la linea di ritardo. La struttura del fascio dipende sopratutto dalle caratteristiche geometriche ed elettriche del cannone elettronico. Le grandezze che lo definiscono sono:

a) l'intensità della corrente
b) la sezione (forma e superficie)
c) la velocità v_e degli elettroni.

È abbastanza facile misurare v_e rispetto alla velocità c della luce ed in funzione della tensione V_o applicata tra la linea di ritardo ed il catodo; si può così definire il ritardo pari a:

$$m_e = \frac{c}{v_e} = \frac{505}{\sqrt{V_o}} \qquad [V]$$

La grandezza più importante da definire per caratterizzare un'onda elettromagnetica che si propaga lungo una linea di ritardo è la quantità del ritardo di fase m_p

$$m_p = \frac{c}{v_p}$$

(v_p = velocità di fase dell'onda considerata).

La curva rappresentante m_p in funzione della lunghezza d'onda speciale (curva di dispersione) è riportata in fig. 2. Un'altra grandezza interessante da conoscere è la velocità di gruppo v_g dell'onda elettromagnetica; essa si confonde praticamente, se la linea è molto poco attenuata, con la velocità di propagazione dell'energia. Il ritardo di gruppo $m_g = \frac{c}{v_g}$, difficilmente misurabile direttamente, si deduce facilmente usando la curva di dispersione: per una lunghezza d'onda λ, m_g è ottenuto dall'ordinata del punto d'intersezione dell'asse m_p e la tangente alla curva di dispersione al punto (m_p, λ).

A titolo d'esempio la curva A di fig. 2 rappresenta la dispersione dell'elica di un tubo ad onda viaggiante TPO 851. Tra 6 e 9 cm di lunghezza d'onda la velocità di fase rimane praticamente costante ed uguale alla velocità di gruppo; con queste caratteristiche il tubo 851 può essere utilizzato su una larga banda senza modificare la tensione della linea dato che l'interazione è ottima quando i ritardi m_p e m_e sono molto vicini. Al di là di λ = 9 cm l'elica diviene dispersiva, il ritardo di fase decresce linearmente, ciò che esige l'impiego di una tensione di alimentazione gradatamente crescente.

La curva B della stessa figura rappresenta la dispersione dell'onda fondamentale di una linea interdigitale utilizzata in un carcinotron O. Due fattori rimarchevoli si incontrano nell'esame della curva B:

a) la linea è fortemente dispersiva
b) la velocità di gruppo e la velocità di fase sono di senso opposto.

Questi due fattori caratterizzano una onda inversa.

La linea intergitale, che serve di supporto materiale ad una tale onda è l'elemento costitutivo fondamentale di un tubo carcinotron.

Fig. 3. - In *a*) struttura schematica di un tubo ad onda viaggiante e distribuzione del campo elettrico (1) e della corrente elettronica (2); in *b*) di un carcinotron O.

2. - TEORIA DI FUNZIONAMENTO.

Esaminiamo come un'onda inversa possa produrre una oscillazione UHF.

Riferendoci alla fig. 3 supponiamo che una perturbazione elettromagnetica appaia sulla linea nel punto a, lato collettore. Una frazione d'energia associata a questa perturbazione parte con la velocità di gruppo v_g in direzione del cannone e la fase si propaga in senso inverso con la velocità v_p.

Se la velocità del fascio v_e è leggermente superiore a v_p una frazione dell'energia cinetica media degli elettroni viene convertita in energia elettromagnetica e la perturbazione elettromagnetica partita da a arriva amplificata all'inizio della linea. L'amplificazione dipende, per una data linea, dall'intensità del fascio.

Il campo così prodotto nelle vicinanze del cannone elettronico provoca una modulazione di velocità del fascio. Questa modulazione di velocità si trasforma presso al collettore, in modulazione d'intensità che a sua volta induce un campo elettromagnetico e lo stesso fenomeno si ripete come sopra descritto.

La fig. 3 mostra la differenza di comportamento tra un tubo ad onda viaggiante ed un carcinotron.

3. - APPLICAZIONI.

Molte e diversissime possono essere le applicazioni di un tubo carcinotron; ne accenneremo qualcuna mentre siamo certi che realizzazioni interessanti, abbandonate prematuramente, potranno essere riprese e portate a termine grazie alle proprietà di questo nuovo tubo.

3.1. - Generatori per segnali UHF

È necessario insistere sull'interesse che offre l'impiego del carcinotron in questo campo. Accenneremo qui le caratteristiche più salienti:

a - Tutti i comandi del generatore possono essere elettronici.
b - Le variazioni del livello di potenza in funzione della frequenza sono inapprezzabili.
c - La frequenza è definita senza ambiguità dall'alta tensione applicata.
d - L'escurzione totale è dell'ordine di una ottava.

e - Il segnale può essere modulato in frequenza.

f - La frequenza è stabile al variare del carico ciò che permette di accoppiare direttamente l'uscita del generatore al complesso da controllare senza alterare il corretto funzionamento del tubo.

3.2. - Ricevitori panoramici e analizzatori di spettro.

Si sa che questi apparecchi sono noutilizzati per determinare le frequenze e le ampiezze relative di sorgenti UHF. Il ricevitore panoramico può avere delle applicazioni importanti, per esempio la ricerca e l'identificazione dei radar.

È importante notare a questo scopo che l'interesse pratico dell'impiego del tubo carcinotron è dovuto alla possibilità di ottenere delle escursioni di frequenza molto più grandi di quelle ottenibili con tubi comuni (klystron - reflex, ecc.).

3.3. - Radar ad impulsi.

In questi tipi di radar è spesso utile che la frequenza dell'oscillatore locale segua istantaneamente tutte le fluttuazioni della frequenza emessa. Il tubo carcinotron grazie alla sua banda molto larga e alla flessibilità di comando che implica un funzionamento puramente elettronico, grazie inoltre al suo eccellente rapporto segnale-disturbo, è molto indicato per sostituire in queste applicazioni i tubi normalmente impiegati in UHF: triodi UHF e klystron-reflex.

3.4. - Telemetria e altimetria modulazione di frequenza «lineare».

Ricorderemo le caratteristiche del tubo carcinotron particolarmente interessanti per queste applicazioni.

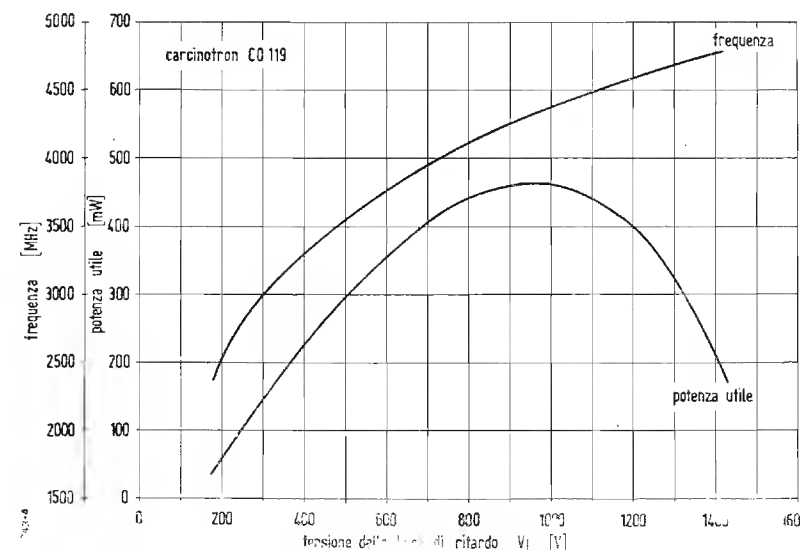



Fig. 5. - Il carcinotron CO 119, di cui forniamo una illustrazione libero e nell'involucro di protezione, copre la banda 2400 ÷ 4700 MHz.

a - Grande larghezza di banda di modulazione ΔF. Si sa che in questo sistema di telemetria esiste un'errore di «incertezza» inversamente proporzionale a ΔF. Inoltre, se l'ostacolo si muove rispetto al trasmettitore con un movimento radiale sconosciuto, l'errore associato all'effetto Doppler è anche esso inversamente proporzionale a ΔF.

b - Stabilità di frequenza al variare del carico. Questa caratteristica offre un vantaggio sicuro quando si tratta di misurare la distanza di un'ostacolo vicino e molto riflettente. Molto spesso quando si impiegano klystron-reflex il forte segnale di ritorno può rendere l'oscillatore instabile, grave difetto che l'impiego del carcinotron permette di evitare.

3.5. - Radar di navigazione. Dispositivo anticollisione.

In questo dispositivo la modulazione di frequenza in funzione del tempo è in generale di forma esponenziale. I vantaggi citati nel paragrafo precedente conservano qui tutta la loro importanza; in particolare la precisione della misura di distanza è tanto più precisa quanto più ΔF è elevato.

4. - IL CARCINOTRON CO 119

In fig. 4 riportiamo l'andamento delle caratteristiche di frequenza e di potenza per le condizioni di utilizzazione qui sotto riportate (tubo medio di una serie di fabbricazione).

— Catodo ad ossido. Riscaldamento indiretto. Accensione filamento: V_f = 6,3 V; I_f = 2,4 A

— Limitazioni.

In caso di funzionamento a regime permanente sono da osservare le seguenti limitazioni:

Tensione di linea massima V_L = 1450 V
Corrente di linea massima I_L = 50 mA
Potenza continua massima W = 60 W

— Condizioni d'utilizzazione normale:

Tensione di griglia	V_g	= 0
Tensione di linea	V_L	= 150 ÷ 1400 V
Corrente di linea	I_L	= 20 ÷ 45 mA
Tensione anodo	V_a	= 150 ÷ 200 V
Corrente anodo	I_a	= 3 ÷ 25 mA

— Ventilazione: 150 litri/min. (a piena potenza).

La gamma d'utilizzazione del tubo si estende da 2400 a 4700 MHz e la potenza d'uscita è compresa tra 50 e 600 mW circa.

(*Giuseppe Moroni*)

Fig. 4. - Caratteristiche di frequenza e di potenza del carcinotron CO 119.

Un Interessante Generatore Modulato per Servizio Radio e TV *

a cura del dott. ing. Franco Simonini

RITENIAMO di aver scelto bene nell'accingerci a descrivere questa realizzazione che si presenta con notevoli caratteristiche nonostante sia stata progettata per una vasta categoria di radioriparatori e per il collaudo radio di produzione; quindi con criteri di praticità e di basso costo.

La SIAE si è da tempo specializzata in apparecchiature di alta qualità di tipo professionale. Questa, che è l'unica realizzazione (unitamente ad un voltmetro a valvola) nel campo civile, ne risente favorevolmente.

Il generatore utilizza un circuito a mezzo del quale, con due soli doppi triodi tipo 12AU7, viene coperto uno spettro di frequenza che va dai 250 kHz ai 120 MHz, in ben otto bande. La modulazione è effettuata tramite uno stadio separatore e, con un solo comando, a mezzo di uno speciale attenuatore, è possibile scendere da 0,1 V di uscita a RF fino ai 3 ÷ 4 μV.

(*) Il generatore RF, modello 229B è costruito dalla SIAE di Milano.

Questo generatore permette quindi, grazie alla efficace schermatura di cui è dotato, una misura abbastanza precisa della sensibilità dei ricevitori, cosa che generalmente è possibile solo con apparecchiature di laboratorio.

1. - CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO.

1.0.1. - *Campo di frequenza*: da 250 kHz ai 120 MHz in fondamentale in otto gamme d'onda.
Manopola demoltiplicata a frizione.

1.0.2. - *Precisione di taratura*: ± 0,7 %

1.0.3. - *Modulazione interna*: a 400 Hz

1.0.4. - *Profondità di modulazione*: 30 per cento circa

1.0.5. - *Modulazione esterna*: realizzabile con profondità di modulazione del 30 % applicando alle boccole previste allo scopo sul retro dello strumento circa 1 V efficace.

1.0.6. - *Uscita di bassa frequenza*: ricavabile dalle stesse boccole di cui sopra con circa 2,5 V efficaci a 400 Hz.

1.0.7. - *Uscita a radio frequenza*: su cavo coassiale a 60 Ω terminato, con 0,1 V come livello massimo di uscita. Posizioni di contrassegno dell'attenuatore regolabile con continuità: 0-10-100-1000-10 000 μV. Polarità calda di uscita contrassegnata in colore rosso.

1.0.8. - *Alimentazione*: in corrente alternata a 110-220 V 42-50 Hz. *Consumo*: circa 20 W.

2. - IL CIRCUITO.

Il cuore di questo generatore (che, visto l'ingombro ed il peso può venir considerato senz'altro come di tipo portatile) è l'oscillatore tipo Colpitts realizzato nel modo migliore con bobine disposte direttamente sul commutatore di banda su di una piastrina isolante in bachelite in modo da realizzare dei collegamenti ridottissimi. Come noto in questo circuito il grado di reazione è dato dal rapporto delle capacità delle sezioni del condensatore variabile di sintonia.

Fig. 1 - Aspetto esterno del generatore modulato per servizio radio e TV, SIAE, mod. 229 B.

La capacità griglia massa è nel nostro caso circa il doppio di quella disposta tra placca e massa.

In tal modo la tensione a radiofrequenza che si localizza sulla griglia che comanda la reazione del circuito è circa un terzo della totale generata, così da non sovraccaricare il circuito di griglia e non aumentare oltre il conveniente l'angolo di circolazione del circuito funzionante in classe C.

Due compensatori disposti tra placca, griglia e massa permettono il ritocco delle condizioni di reazione.

Si è ottenuto di far oscillare il circuito fino ai 120 MHz disponendo in serie alle bobine degli altri circuiti di banda una piccola bobina in aria di 4 o 5 spire di filo argentato e cortocircuitando i contatti di commutazione.

Due sezioni di commutazione provvedono a cortocircuitare le bobine non in servizio disinserendo solo quella relativa alla banda prescelta.

Un'altra sezione del commutatore provvede ad inserire nel circuito di placca una serie di resistenze di notevole importanza per il corretto funzionamento del generatore.

Non è solo necessario infatti mantenere l'oscillazione per tutta l'ampiezza di banda ma far sì che anche la tensione di uscita sia costante e contenuta entro un'oscillazione inizio-fine banda del ± 10 %. Ciò per la validità di taratura dell'attenuatore di uscita.

Si noti che le resistenze che vengono così via via inserite, da un lato riducono la tensione di placca e dall'altro caricano in meno (essendo di valore più elevato) il circuito anodico. Giocando su questi due elementi contrastanti, la tensione di uscita è stata mantenuta entro il limite suddetto. Tra l'altro sono state così eliminate dal circuito degli elementi pericolosi come le impedenze di alta frequenza che possono sempre risuonare con la propria capacità distribuita e produrre dei «buchi» nella banda di frequenza generata.

Fig. 2 - Schema elettrico quotato del generatore SIAE, mod. 229 B.

Un condensatore del tipo passante da 10.000 pF «pulisce» l'alimentazione dalla radiofrequenza che non può così uscire dalla scatola metallica interna di schermo che contiene l'oscillatore.

Dalla placca oscillatrice la tensione a radio frequenza viene prelevata e ridotta in valore con un partitore capacitivo di 2 ÷ 10 pF ed inviata in griglia alla seconda sezione della 12AU7 che funziona da trasferitore di catodo come stadio separatore modulatore.

Completamente disaccoppiato da una rete *RC* (0,5 MΩ e 10.000 pF a passante) il segnale a 400 Hz perviene infatti sulla griglia del trasferitore che permette così la miscelazione dei due segnali. Tramite un condensatore da 7 000 pF il segnale modulato viene inviato ad un cavetto coassiale da 60Ω tramite il quale perviene al secondo cuore dello strumento: l'attenuatore tarato.

Si tratta di un particolare tecnico degno della massima attenzione.

Normalmente gli attenuatori sono costituiti da un certo numero di resistenze disposte a formare delle sezioni di attenuazione a T od a Pi-greca che realizzano gli scatti decadici mentre un piccolo potenziometro disposto prima di queste sezioni di attenuazione permette la regolazione del livello tra gli scatti decadici. Occorrerebbero quindi due comandi, a scapito della semplicità dello schema e con pericolo di radiazione spuria oltre che con un costo maggiore.

Nel modello che presentiamo, il problema è stato risolto invece con praticità ed eleganza tramite un nuovo tipo di attenuatore costruito come un potenziometro nel quale però non si ha solo inserzione di resistenza lungo l'arco sul quale scorre il corsoio ma anche di conduttanza verso massa così che si ottiene un'attenuazione continua dai 2-3 μV all'inizio della scala fino al 0,1 V massimo di fine corsa, con tutto guadagno naturalmente, per la massima frequenza di lavoro, che per questo tipo di attenuatore può arrivare fino ai 250 MHz.

Dallo strumento esce un cavetto di 60 Ω di impedenza che termina in una oliva che contiene un condensatore ed una resistenza di terminazione.

Tutti i particolari fin qui descritti sono completamente ed efficacemente schermati da una scatola metallica ramata con delle separazioni per le varie parti del circuito.

Il circuito oscillatore di bassa frequenza a 400 Hz è stato realizzato con una bobina in ferroxcube. La tensione di modulazione è prelevata con un avvolgimento a parte.

Il commutatore di funzionamento S_1, disposto coassiale al bottone di sintonia, ha quattro posizioni. Nella prima lo strumento resta disinserito dalla rete alternata, nella seconda resta inserito esclusivamente l'oscillatore di bassa frequenza alle boccole di uscita poste sul retro dello strumento; questa uscita è disaccoppiata come alta frequenza con una resistenza da 510 Ω ed un condensatore da 2.200 pF. L'uscita è di circa 2,5 V efficaci.

Nella terza posizione lo strumento è predisposto per la generazione di radiofrequenza modulata a 400 Hz e sull'ultima posizione la modulazione interna viene esclusa e rimane possibile modulare con una frequenza applicata esternamente tramite le apposite boccole disposte sul retro cui abbiamo già accennato.

La rettificazione è ottenuta in modo molto elegante con la rimanente sezione della 12AU7 che funziona da diodo rettificatore. La griglia controllo è protetta con una resistenza da 15 kΩ dato che trovandosi più vicino al catodo raccoglierebbe più elettroni di quanto non consente la sua capacità di dissipazione. Il circuito di filtro è naturalmente di tipo *RC* dato il ridotto consumo del circuito.

3. - LA REALIZZAZIONE PRATICA.

Una robusta scatola metallica scherma per la seconda volta tutti i circuiti. L'irradiazione residua quindi con il comando di attenuazione ruotato completamente in senso antiorario è appena percettibile solo sulle ultime due bande, cosa questa d'altra parte, che avviene anche per strumenti ben più dotati.

La banda di frequenza viene scelta commutando il comando disposto sulla sinistra del pannello frontale sul numero che, riportato sull'indice della scala in colore rosso, contrassegna la banda desiderata.

Le otto bande sono distese per tutta la lunghezza dello strumento in una scala chiara e protetta a vetro che è già di per sè garanzia di quell'1 % di precisione di taratura che viene dichiarato per lo strumento. Per queste sue caratteristiche esso può quindi venir impiegato anche come «marker» per la messa a punto di ricevitori TV. L'ultima banda che arriva ai 120 MHz può infatti operare dato il 0,1 V max di uscita anche su armonica fino ai 240 MHz.

Sul lato destro è disposto l'attenuatore ed in centro il commutatore di funzionamento con coassialmente il bottone di sintonia.

La demoltiplica lavora a frizione di modo che l'arresto di fondo scala non possa alterare la taratura. Nella scala in alto a destra è inserita una minuscola lampadina spia.

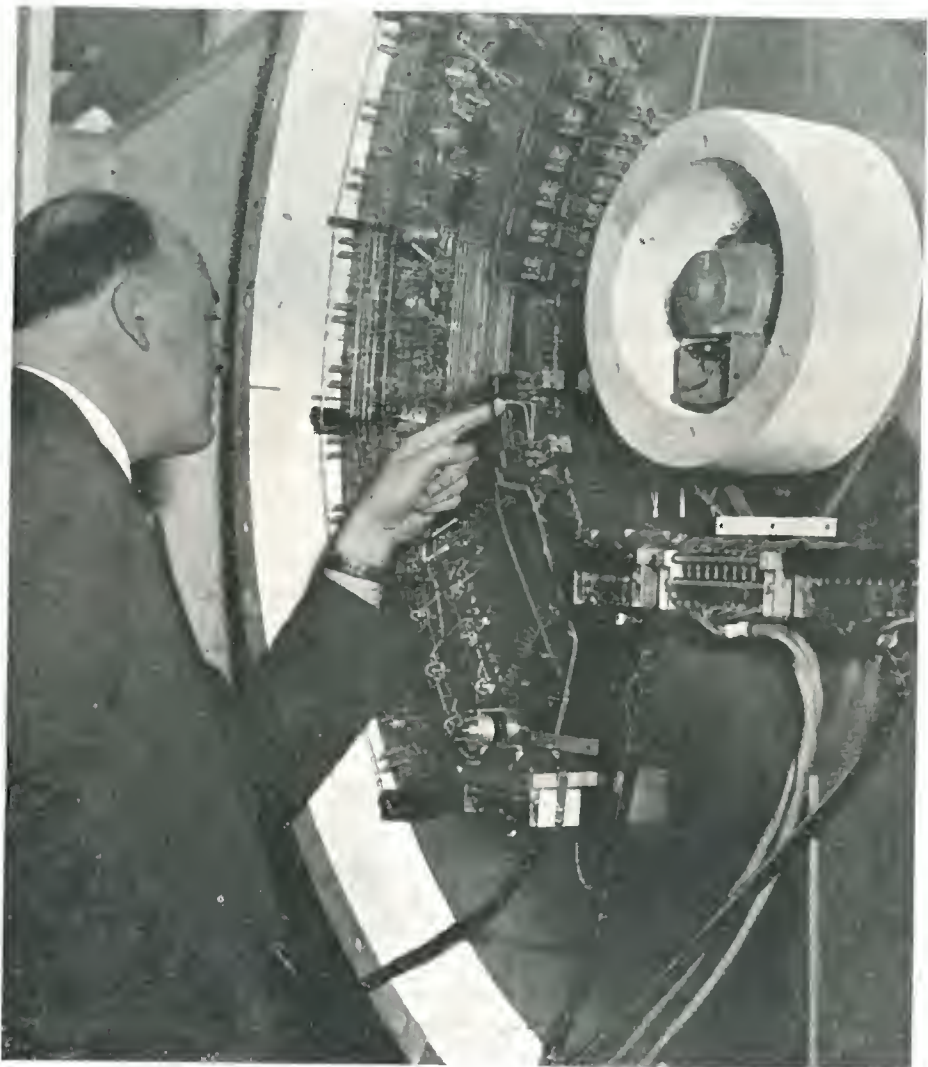
Speriamo di aver chiarito in ogni particolare di questa interessante realizzazione e siamo a disposizione di quanti desiderassero ulteriori delucidazioni.

*

Un cervello elettronico che gioca col pubblico

Il Servizio Esposizioni della PHILIPS di Eindhoven ha realizzato un apparecchio elettronico che ha la facoltà di misurarsi in un gioco conosciuto in molti Paesi con il nome generico di «3 in fila». Esso è stato esposto a Roma in occasione della III Rassegna dell'Elettronica dal 28 Giugno al 15 Luglio.

Le regole del gioco sono molto semplici: i due giocatori hanno davanti a loro un quadrato diviso in 9 caselle; essi metteranno, ad ogni turno, una pedina bianca o nera in una delle caselle cercando di ottenere con mosse successive — naturalmente ostacolate dal giocatore avversario — 3 pedine in fila dello stesso colore, sia su una linea verticale, che orizzontale o diagonale.

Se l'abilità dei due giocatori si equivale, nessuno dei due riuscirà a vincere: solo approfittando di un eventuale errore dell'avversario si può contare sulla sua sconfitta.

(*rotofoto*)

Queste le regole del gioco già conosciuto, che in linea di massima si ripetono anche giocando col cervello elettronico. Il giocatore premerà uno dei 9 pulsanti numerati, corrispondenti alle 9 caselle dello schermo. La casella prescelta si illuminerà di una luce verde: la macchina reagirà immediatamente ed un'altra casella si illuminerà di rosso.

Quando un giocatore tenta di misurarsi con il cervello elettronico è quasi certo di essere battuto dalla macchina, che manifesterà la propria gioia... ridendo.

Il giocatore constaterà che le reazioni della macchina sono immediate e rapidissime (inferiori a 1/50 di secondo) ed avrà perso prima di rendersene conto.

Se chi gioca sarà tanto abile da non incorrere in errori, come massimo resterà «alla pari» col cervello elettronico.

È ovvio tuttavia che il gioco risulterà più divertente se sarà lasciata al giocatore la possibilità di vincere almeno qualche volta; è per questo che un commutatore a comando permette di concedere alla macchina 5 errori. In tal caso, se l'avversario del cervello elettronico presta una particolare attenzione, può riuscire a vincere e la macchina reagirà... con un piccolo grugnito di malcontento.

Evidentemente vi è un certo «sistema» nella ripetizione di questi errori, ma è inutile sperare di scoprirlo: è talmente complicato che lo si potrà determinare solo dopo intere giornate di studio e dopo numerose sconfitte.

Qualche dato di questa macchina dal cervello elettronico: 135 tubi elettronici, circa 600 diodi al germanio, più di 6.000 saldature!

(*p. ph.*)

Un Ponte d'Impedenze RCL *

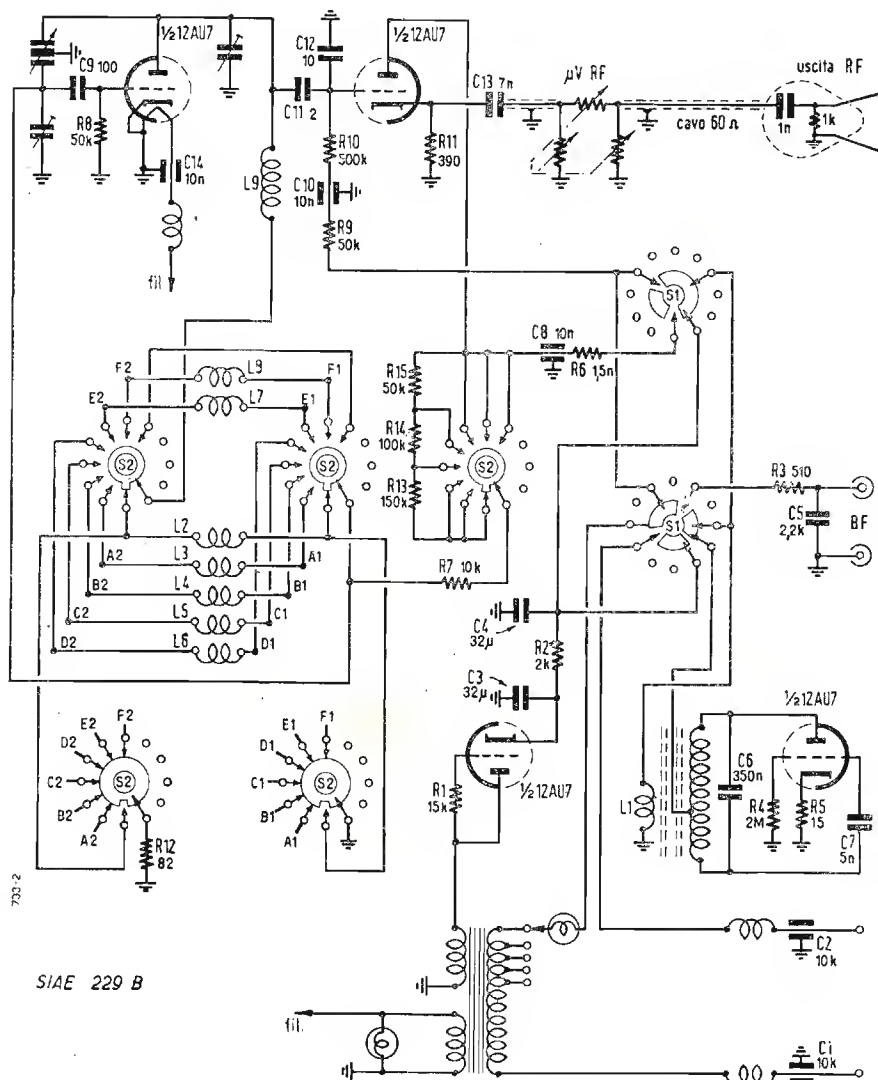



Fig. 1 - Aspetto frontale del ponte *RCL* mod. 554.

LA MISURA dei più comuni componenti dei circuiti elettrici quali capacità, resistenze ed induttanze, assume evidentemente grande importanza, in modo particolare durante la produzione di serie o per realizzazioni di laboratorio.

1. - GENERALITÀ.

Contemporaneamente alla misura quantitativa dei parametri il ponte TES mod. 554 fornisce anche misure qualitative; considerando infine l'esteso campo delle sue prestazioni, può essere considerato strumento indispensabile in ogni laboratorio.

Il ponte di impedenza mod. 554 è il classico ponte a quattro lati. Selezionando le prestazioni viene trasformato successivamente in ponte Wheatstone, in ponte di Maxwell e di Hay per le misure di induttanze e in ponte di capacità con resistenza serie-parallelo.

2. - DESCRIZIONE DEL PONTE.

Commutando i parametri comuni, che costituiscono tre bracci del ponte, lo strumento può essere trasformato nei quattro ponti basilari riportati in fig. 2.

La commutazione di questi parametri porta spesse volte noie e notevoli imprecisi ni di misura, dovute nella maggior parte dei casi ad un precario contatto dei commutatori.

Come base pratica accenniamo che tali inconvenienti possono essere trascurati usando appositi commutatori che possono garantire una resistenza serie di contatto inferiore a 3/1000 di ohm dopo almeno 10.000 commutazioni.

Fig. 2 - Schemi di principio del ponte *RCL*. *a)* ponte di Weatstone; *b)* ponte misura capacità; *c)* ponte di Hay; *d)* ponte di Maxwell.

La costanza di precisione di misura è inoltre vincolata alla stabilità dei componenti campioni quali le resistenze e le capacità per la misura di *L* e di *C*.

Le resistenze di elevato valore sono del tipo ad alta stabilità a strato di grafite opportunamente stagionata con cicli di invecchiamento, il coefficiente di temperatura deve essere inferiore al 0.025/°C mentre il coefficiente di temperatura è trascurabile data la piccola d.d.p applicata ai capi della resistenza. Per le resistenze campioni maggiori di circa 100 kΩ è necessario compensare la componente induttiva della resistenza.

Le capacità campioni di valore 10.000 pF e 100.000 pF dielettrico mica tipo professionale, sono annegati in un blocco di resina fenilica che li preserva e li rende totalmente anigroscopici.

La tg δ propria deve essere inferiore a circa 20.10^{-4} ed il loro coefficiente di temperatura non superiore a circa 30.10^{-6}/°C.

La frequenza di misura deve essere applicata al ponte tramite un apposito traslatore opportunamente schermato che presenti al secondario una capacità verso massa non superiore a circa 30 pF.

La capacità verso massa del trasformatore traslatore porta ad esempio notevoli errori nella misura di piccoli valori di tg δ oltre che introdurre errori sostanziali nella misura di piccole capacità.

3. - TRASFORMATORE.

La realizzazione di questo trasformatore assume importanza fondamentale per un buon funzionamento del ponte.

L'avvolgimento secondario dovrà essere distanziato dall'avvolgimento primario e gli schermi secondari dovranno essere collegati al punto *B* del ponte (fig. 2).

Accenniamo infine che il cablaggio dello strumento e l'ubicazione dei valori componenti devono essere accuratamente studiati in modo da ridurre la capacità residua del ponte ad un valore inferiore a circa 1 pF (la capacità residua può essere misurata a ponte aperto e deve essere sottratta durante la misura di piccole capacità.

Onde aumentare le prestazioni lo strumento è provvisto di morsetti in tutti i punti chiave del ponte in modo da rendere possibile la sostituzione dei componenti interni con parametri esterni atti ad aumentare la portata delle misure.

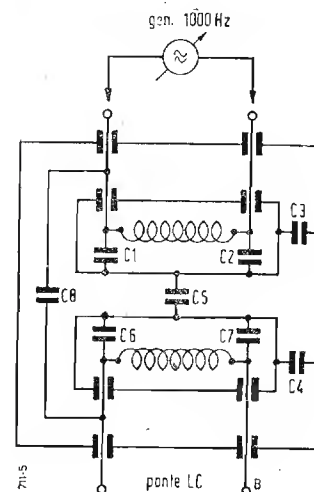



Fig. 3 - Trasformatore. $C_1 = C_2 = C_6 = C_7 = 150$ pF; $C_3 = C_4 = 60$ pF; $C_4 = 20$ pF; $C_8 = 0,3$ pF (reofori).

4. - CARATTERISTICHE GENERALI.

Campo di misura:

Resistenze cc da 0.1 Ω a 11 MΩ
Resistenze ca da 0.5 Ω a 0.5 MΩ
Capacità da 0.5 pF a 110 µF
Induttanze da 5 µH a 1100 H
Fattore di potenza tg δ da $2 . 10^{-3}$ a 1
Fattore di merito *Q* da 0.02 a 1000
Frequenza misura gen. int.: 1000 Hz ± 2 %
Campo frequenza gen. est.: da 100 Hz a 10 kHz
Tensione gen. int. 1000 Hz regolabile: 2.5 V max
Tensione cc per misura *R*: 6.5 V con raddrizzatore
Sensibilità rivelatore int. regolabile: 0.1 mV max
Precisione misura *RC*: ± 1.5 % valori estremi ± 5 %
Precisione misura *L*: ± 2 % valori estremi ± 10 %
Precisione misura *Q* - tg δ: migliore ± 20 %
Sviluppo totale scala: con espansione 2500 mm
Valvole impiegate 6X4 - 6U8 - 6AU6 - 6BK7
Alimentazione ca: tensioni rete universale.

5. - DESCRIZIONE GENERATORE 1000 Hz.

La frequenza di misura interna del ponte (1000 Hz) viene generata da un oscillatore del tipo a resistenza — capacità per sfasamento ottenuto da una serie a *T* doppio.

Uno stadio separatore, regolabile in sensibilità, provvede tramite il traslatore anodico a fornire il segnale di misura al ponte *CL*.

La distorsione di forma d'onda è inferiore all'1 % e la stabilità è contenuta in ± 0.5 % adottando componenti a diverse costanti di temperatura.

La tensione applicata al ponte per la misura può essere regolabile in ampiezza da 1 mV a circa 2 V max.

La tensione a corrente continua per l'alimentazione del ponte di Wheatstone viene fornita attraverso un raddrizzatore, la sua ampiezza max è di circa 10 V a ponte aperto.

6. - DESCRIZIONE RIVELATORE ACCORDATO.

Come rivelatore cc viene impiegato un galvanometro a zero centrale con sensibilità 25 µA per parte, durante la ricerca dell'azzeramento grossolano il galvanometro può essere shuntato.

Particolare attenzione è stata dedicata alla realizzazione del rivelatore accordato a 1000 Hz. L'amplificatore è composto da uno stadio d'ingresso ad alto guadagno seguito da due stadi con basso potenziale —Vg base in modo da avere una saturazione per segnali d'ingresso superiori a circa 6 mV. Questa particolarità evita di manovrare continuamente il comando di sensibilità in ingresso onde non danneggiare il microamperometro quando si passa da ponte azzerato a ponte aperto durante il cambio del pezzo in misura, oppure durante la misura quando sia necessario cambiare i rapporti del ponte.

La selettività dell'amplificatore ottenuta da una rete di controreazione a *RC* in modo da ottenere una controreazione nulla per la frequenza di 1000 Hz e una forte reazione negativa per tutte le altre frequenze.

La misura di forti induttanze con nuclei lamellari porta una notevole distorsione alla forma d'onda di alimentazione del ponte, quindi, mentre il ponte può essere azzerato per la frequenza di misura 1000 Hz, non lo sarà per le relative armoniche, questa

(*) Il ponte *RCL* mod. 554, è costruito dalla TES, Milano.

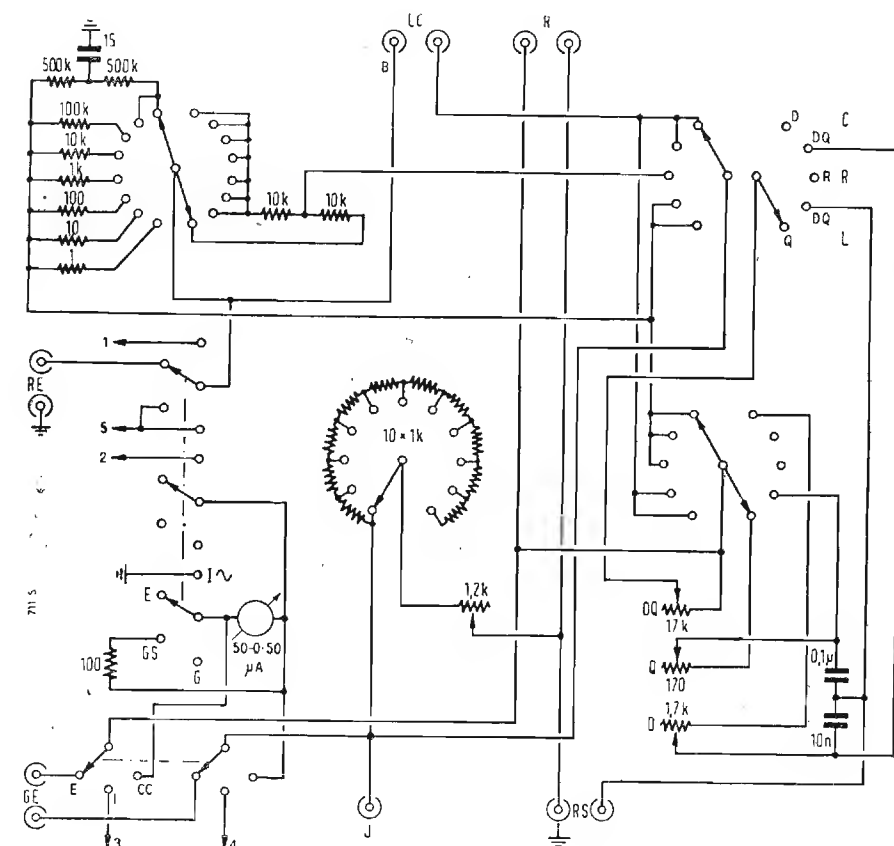



Fig. 4 - Schema elettrico del ponte *RCL* mod. 554.

ampiezza globale della componente armonica viene amplificata e sarà presente al rivelatore, all'uscita avremo una tensione tale da mandare a fondo scala lo strumento anche a ponte azzerato. È quindi evidente che non sarebbe possibile usare un rivelatore a forte amplificazione privo di selettività.

La massima sensibilità del rivelatore è di 1 mV fondo scala e l'attenuazione di 2º armonica è superiore a 20 dB.

Un diodo al germanio ha funzione di rivelatore all'uscita dell'amplificatore.

Lo strumento indicatore è lo stesso galvanometro provvisto di un segnale di polarizzazione che sposta l'indice dello strumento da centro scala a un estremo.

Il rivelatore a massima amplificazione può apprezzare segnali di sbilanciamento dell'ordine di 10 μV. Nell'uso pratico del ponte è evidente l'utilità di avere un mezzo rivelatore di così elevata sensibilità incorporato nello strumento stesso senza dover connettere rivelatori esterni siano essi oscillografi o voltmetri amplificatori. L'impiego della normale cuffia è da ritenere decaduto sia per insufficiente sensibilità sia perchè la ricerca dell'azzeramento risulta troppo laboriosa specialmente in ambienti movimentati e rumorosi.

7. - ELENCO MISURE.

7.0.1. - Misura di resistenze in cc (ponte di Wheatstone) con alimentazione interna o con batteria esterna per la misura di elevate resistenze.

7.0.2. - Misure di resistenze in ca. Con alimentazione interna a 1000 Hz e con alimentazione esterna per frequenze comprese tra 50 Hz e 10.000 Hz.

7.0.3. - Misure di capacità a 1000 Hz o con sorgente esterna per frequenze da 50 Hz a 10.000 Hz.

La capacità misurata dal ponte è la capacità serie C_s.

La capacità parallelo C_p è data da:

$$C_p = \frac{C_s}{1 + D^2} \qquad D = \operatorname{tg} \delta = \omega R S C_s$$

7.0.4. - Misure di induttanza a 1000 Hz o con generatore esterno per frequenze comprese tra 50 Hz a 10 kHz.

Quando si effettua la misura col ponte di Maxwell l'induttanza misurata è l'induttanza serie L_s.

Quando si opera con il ponte di Hay l'induttanza misurata è l'induttanza parallelo L_p.

$$L_p = \frac{1 + Q^2}{Q^2} L_s \qquad Q = \frac{\omega L_s}{R_s}$$

Per nn $Q = 10$ che è il minimo valore di Q misurabile con la predisposizione del ponte di Hay la differenza tra L_p e L_s è dell'1 % e generalmente è trascurabile per misure di induttanze con nucleo di ferro.

7.0.5. - Misure di induttanze con componente continua.

L'induttanza in misura viene percorsa da una corrente continua regolabile, fattore molto importante per la misura di induttanza di filtro o per trasformatori d'uscita.

7.0.6. - Misura di condensatori elettrolitici con polarizzazione.

Si effettua come per la misura normale di condensatori ed una sorgente esterna provvede ad applicare al condensatore la voluta tensione di polarizzazione.

7.0.7. - Misura del fattore di potenza (tg δ) di condensatori.

Si effettua contemporaneamente alla misura di capacità.

La sua lettura è diretta.

7.0.8. - Misura del fattore di merito (Q) di induttanze.

Misura relativa alla frequenza di alimentazione del ponte.

La misura del Q si effettua contemporaneamente alla misura di induttanza.

È possibile aumentare il campo di misura di tg δ e Q applicando esternamente delle resistenze variabili tarate.

7.0.9. - Ai capi del ponte sono inoltre disponibili tutti i valori delle resistenze campioni interne rendendo pregevoli servizi specialmente in prove di laboratorio.

8. - REALIZZAZIONE.

Un particolare sistema di espansione della scala permette di avere uno sviluppo totale di scala di 2.80 m facilitando enormemente la precisione della misura e riducendo nel contempo i disturbi di rumorosità del potenziometro della scala.

Il generatore a 1000 Hz e particolarmente il rivelatore sono completamente schermati, mentre il ponte è racchiuso in un robusto cofano di lamiera di ferro decappata che assicura allo strumento una completa insensibilità anche a campi esterni molto intensi.

*

Fig. 5 - Schema elettrico dell'oscillatore e del rivelatore 1000 Hz.

Televisore Sperimentale per Tubo R. C. di 7 Pollici a Deviazione Elettrostatica

(parte seconda ed ultima)

dott. ing. Gustavo Kuhn

4. - MESSA A PUNTO.

Dopo avere terminato il cablaggio, si proceda, schema elettrico alla mano, ad una prima verifica visiva, poi, con l'ausilio di un ohmetro, alla localizzazione di possibili errori.

Si ruoti il controllo di luminosità al minimo (cursore all'estremo verso resistenza da 0,3 MΩ). Si può quindi passare all'inserzione dei tubi nei rispettivi zoccoli, e dare l'accensione all'apparato.

Tutti i filamenti devono accendersi, e dopo pochi secondi deve essere presente anche la tensione anodica e l'altissima tensione, negativa verso massa.

Agendo sul controllo di luminosità, lo schermo del tubo catodico deve illuminarsi. Con i controlli di ampiezza e di centraggio deve essere possibile centrare il rettangolo di scansione, e portare il rapporto dei lati a 4/3. L'immagine ottenibile ha circa le dimensioni di cm 14 di base per 10 di altezza. Per sfruttare al massimo la superficie circolare dello schermo si possono sacrificare gli angoli dell'immagine, che raramente portano elementi importanti delle scene trasmesse: le dimensioni diventano allora cm 16 di base x 12 di altezza. Queste misure valgono per tubi circolari con diametro 17,5 cm.

Il controllo di focalizzazione va regolato per la massima nitidezza della traccia.

4.1 - Sezione alta frequenza.

Se si dispone di un generatore di segnali si provvede alla taratura preventiva del canale video a media frequenza, come è già stato precedentemente indicato.

Il seguito della messa a punto si effettua durante la trasmissione del monoscopio. Collegata l'antenna ai relativi morsetti, e portato il controllo di contrasto al massimo (resistenza tutta esclusa) si agisce su C_2, compensatore dell'oscillatore locale, ed eventualmente sulla spaziatura delle spire di L_3, fino ad osservare presenza di segnale sullo schermo.

Si cerchi quindi di sincronizzare l'immagine agendo sui due controlli di frequenza. Questa operazione richiede probabilmente il ritocco dei controlli di ampiezza.

Ciò fatto, si può migliorare la sintonia dell'oscillatore locale, e passare alla sintonia d'aereo, agendo sul compensatore C_1 e sulla spaziatura di L_2, in modo da ottenere il massimo contrasto.

Si passa in seguito al ritocco della sintonia dei traslatori del canale a media frequenza video, con l'intento di ottenere la massima definizione dell'immagine. A questo scopo serve specialmente il settore a strisce verticali che dal centro del monoscopio si estende verso il basso. Quanto più lungo è il tratto in cui sono distinguibili fra loro le strisce, andando dalla periferia verso il centro, tanto più alta è la definizione. I numeri segnati sulla destra del settore rappresentano la larghezza di banda totale, tra antenna e cinescopio, espressa in MHz, corrispondente ai vari gradi di definizione.

Nel caso nostro si dovrebbe realizzare una banda totale di circa 3 MHz.

Durante queste operazioni di taratura può essere necessario attenuare via via il segnale di antenna, per evitare il sovraccarico di qualche stadio. Nel reale funzionamento si agirà naturalmente sul controllo di contrasto.

4.2 - Sezione suono.

Si sintonizzi l'apparecchio per l'immagine, come sopra è stato descritto, durante la trasmissione del monoscopio, che è accompagnata dall'emissione della portante suono modulata di frequenza a nota costante.

Controllo di volume al massimo.

Si regoli il nucleo di L_8 per la massima uscita. E' consigliabile riferirsi all'indicazione di un voltmetro elettronico inserito come misuratore di uscita, per esempio agli estremi del potenziometro controllo di volume. La stessa operazione si esegue sui nuclei di L_9 ed L_{10}, tenendo d'occhio l'indicatore di uscita.

Quest'ultima operazione è molto delicata, e si esegue per successive approssimazioni, variando per gradi la posizione del nucleo di L_9, e ricercando con L_{10} la massima uscita. Ci si arresta quando, regolando L_{10}, si sia raggiunto il massimo più alto.

Disponendo del generatore di segnali, si potrà effettuare una messa a punto più esatta operando come segue.

Fissare la frequenza di uscita del generatore a 20,5 MHz senza modulazione, iniettando il segnale sulla griglia controllo del secondo tubo amplificatore a media frequenza video. Collegare un voltmetro elettronico predisposto per misurare tensioni continue, tramite una opportuna sonda rilevatrice, del tipo di quella indicata in figura 7, tra il piedino numero 2 del tubo EQ80 e la massa. Quindi:

4.2.1 - Smorzare L_{10} inserendo provvisoriamente ai capi di essa una resistenza da 5.000 ohm (tra il piedino numero 9 del tubo EQ80 e la massa).

4.2.2 - Regolare L_9 per la massima uscita, vale a dire per la massima lettura sul voltmetro elettronico. Regolare l'uscita del generatore in modo che tale massimo non superi 1 volt circa.

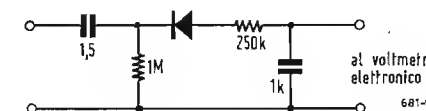



Fig. 7 - Schema elettrico di una sonda demodulatrice.

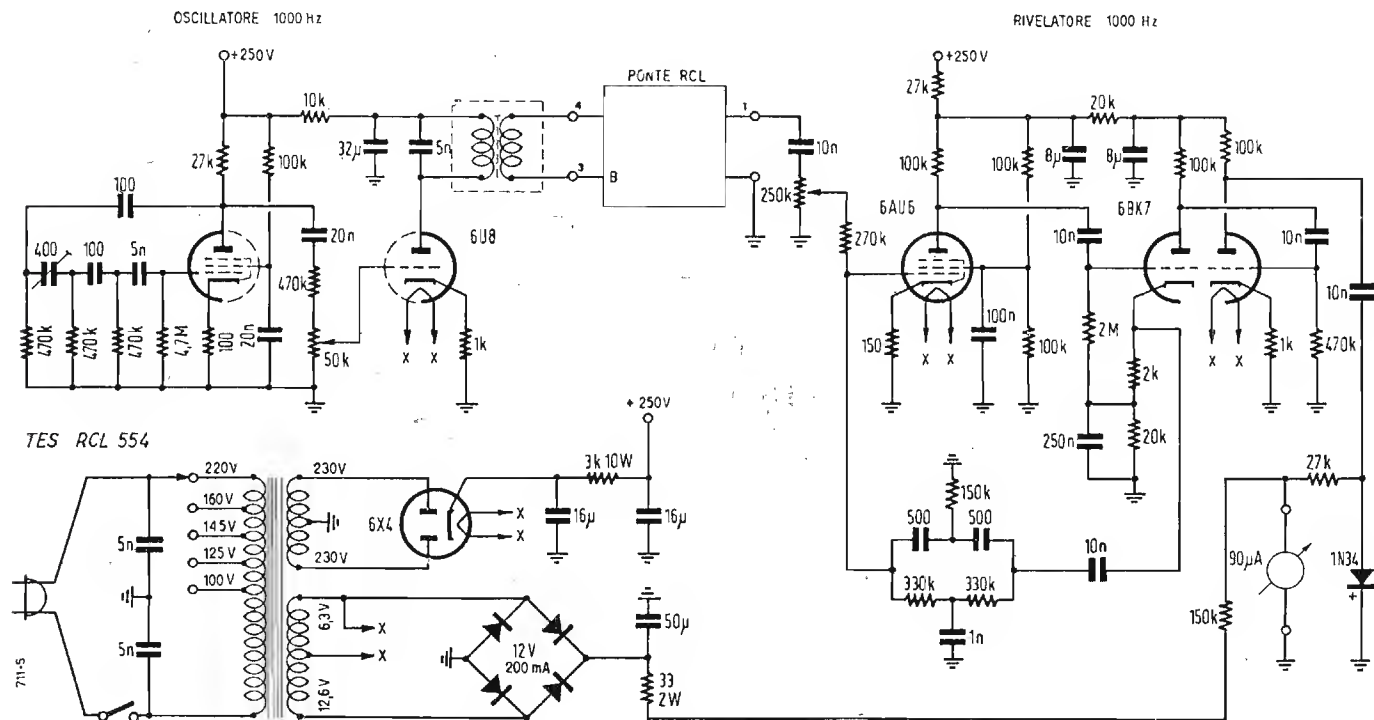
4.2.3 - Disinserire la resistenza da 5.000 ohm e regolare L_{10} per la minima lettura.

4.2.4 - Spostare la sonda del voltmetro elettronico sul piedino numero 9 del tubo EQ80, e ritoccare L_9 per la massima uscita.

4.2.5 - Regolare L_8 per la massima uscita.

Con ciò l'allineamento è ultimato. Un controllo dell'allineamento può essere effettuato con un generatore modulato in frequenza abbinato ad un oscilloscopio con gli spazzamenti sincronizzati alla modulazione. Si ottiene in tale modo il rilievo dinamico della curva caratteristica del discriminatore, che deve avere l'aspetto indicato in figura 8.

Per il rilievo statico si inserisce invece un microamperometro nel circuito anodico del tubo EQ80. La corrente media, in assenza di segnale, deve essere di 100 $\mu A \pm 20$. Essa non deve variare iniettando un segnale non modulato, alla frequenza di 20.5 MHz. Spostando la frequenza in più ed in meno di circa 100 kHz attorno a questo valore, si devono avere variazioni della corrente anodica del tubo EQ80 di circa 80 μA in più ed in meno. Per soddisfare a queste diverse condizioni si può rendere necessaria una alterazione, talvolta anche piccolissima, del valore della resistenza catodica. Ogni valvola in genere, pur dello stesso tipo, ha un diverso valore ottimo. Un allonta-

namento da questo valore è responsabile di eventuale rumore di fondo superiore ai limiti ammissibili.

4.3 - Sezione sincronismi e deflessione.

Il sistema separatore è molto elastico, e non dovrebbe dare noie. Se si notasse una deformazione del monoscopio, particolarmente di una fascia più o meno ampia a metà altezza, può essere necessario modificare il valore della tensione di

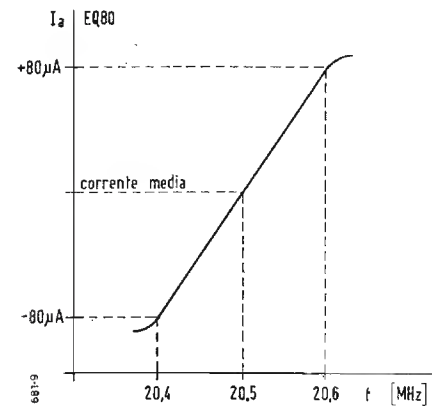



Fig. 8 - Curva di risposta del discriminatore.

schermo del tubo EF80 separatore. Questa deformazione, se non è dovuta a imperfetta sintonia, è indice di presenza del video negli impulsi di sincronismo in uscita dal separatore.

I due oscillatori verticale ed orizzontale dovrebbero senza difficoltà agganciare l'immagine entro un certo campo di variazione dei rispettivi comandi di frequenza. Se ciò non avvenisse, o avvenisse difficoltosamente ad un estremo della corsa, occorre modificare i valori dei condensatori C_3 e C_4, che sono i formatori del dente di sega.

Per ciò che riguarda la linearità, ricordiamo che la carica di questi condensatori segue una legge esponenziale. Sfruttando come si è fatto con i valori indicati sullo schema il solo tratto iniziale della curva, essa si può ritenere rettilinea. In queste condizioni avremo una buona immagine, che non risulterà condensata in basso o a destra, come avverrebbe se venisse sfruttata una porzione eccessiva di curva esponenziale.

Eventuali correzioni di un difetto di linearità possono essere effettuate agendo sulla resistenza di griglia dei due tubi invertitori 6C4 o sulla resistenza catodica dei tubi amplificatori ECC82.

5. - FUNZIONAMENTO.

Resta ormai da parlare solamente del sistema di antenna. In area cittadina, ove esista l'emittente televisiva, è sufficiente un semplice dipolo ripiegato, in alluminio. La sua impedenza ai morsetti è di circa 300 ohm. Si userà quindi la normale piattina bifilare per la discesa.

Il dipolo va calcolato per una frequenza che è la media geometrica delle frequenze limiti del canale da ricevere.

Nel caso del canale numero 4 (Milano-Roma), tale frequenza media risulta:

$$f_m = \sqrt{200 \times 207} = 203{,}4 \text{ MHz}$$

Calcolata la lunghezza d'onda λ corrispondente alla frequenza media, la lunghezza totale L del dipolo è data da:

$$L = 0{,}94\ \lambda/2$$

Il coefficiente 0,94 tiene conto dell'effetto di estremità sulla risonanza del dipolo.

Per i vari canali si hanno dalle formule sopra riportate i seguenti valori:

CANALE	[MHz]	f_m [MHz]	L[cm]
1 (M.te Penice - Napoli)	61 ÷ 68	64,4	150
2 (Torino)	81 ÷ 88	83,9	65
3 (M.te Venda - M.te Serra) . . .	174 ÷181	177,4	75
4 (Milano - Roma)	200 ÷207	203,4	200
5 (Portofino - M.te Peglia)	209 ÷216	212,3	62

Si usa normalmente tubo di alluminio del diametro esterno di 14 ÷ 16 mm e spessore 1 mm. La spaziatura fra le due sezioni del dipolo ripiegato si fa in genere pari ad 1/64 della lunghezza d'onda.

E' sempre conveniente installare l'antenna in alto, su di un tetto o una terrazza, fuori dalla nebbia dei disturbi provocati principalmente dai veicoli.

A distanze maggiori dall'emittente dovrà aumentare la complicazione costruttiva dell'antenna; si può aggiungere un riflettore, ed eventualmente uno o più direttori.

Un elemento riflettore si fa del 5% più lungo del dipolo principale, l'elemento direttore del 5% più corto.

La seguente tabella mostra i guadagni ottenibili da alcune combinazioni rispetto a quello considerato unitario del semplice dipolo ripiegato, e le corrispondenti riduzioni dell'impedenza:

	Spaziatura [λ]	Guadagno [dB]	Impedenza [Ω]
Dipolo ripiegato	0,15	1	$Z = 300$
Con 1 riflettore	0,15	4,5	0,80 Z
Con 1 riflettore	0,5	5,5	0,35 Z
Con 1 direttore	0,1	3,5	0,75 Z
Con 1 direttore	0,5	5,5	0,20 Z
Con 1 rifl. + 1 dir.	0,15	6	0,35 Z
Con 1 rifl. + 1 dir.	0,5	8	0,14 Z
Con 1 rifl. + 2 dir.	—	9	0,10 Z

Della diminuzione dell'impedenza va tenuto conto nell'adattamento della discesa o nel dimensionamento dei due diametri del dipolo principale. E' da osservare che quanto più cresce il guadagno, tanto maggiore è la direttività dell'antenna. Acquista perciò importanza il preciso orientamento. Anche nelle zone a segnale molto debole non conviene allontanarsi dai tipi descritti di antenne. I tipi speciali, come quelle a freccia, biconiche o di altre sagome, hanno lo scopo di funzionare con apparecchi molto sensibili ugualmente bene su diversi canali televisivi.

Nel caso in cui la sensibilità del ricevitore risulti insufficiente anche con un buon impianto di antenna, si può aggiungere uno stadio amplificatore in radiofrequenza.

Esso è del tipo più semplice, e dovrà precedere lo stadio convertitore.

Il suo schema è riportato in figura 9. La messa a punto consiste soltanto nella

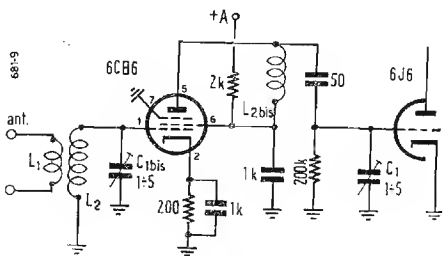



Fig. 9 - Schema elettrico dello stadio preamplificatore.

regolazione dei due compensatori C_1 e C_1 *bis* per il massimo contrasto. Se l'aggiunta dello stadio portasse ad una diminuzione del dettaglio, sarà conveniente appiattire la sintonia di L_2, a scapito di un po' di amplificazione, con l'inserzione in parallelo di una resistenza di valore compreso fra 200 kΩ e 50 kΩ. Normalmente è sufficiente lo smorzamento introdotto dalla antenna, quando si faccia stretto l'accoppiamento fra L_1 ed L_2.

FINE

Amplificazione di bassa frequenza

VOORHOEVE, N.A.J., *Amplification Basse Frequence*. Edito dalla Biblioteca Tecnica Philips, concessionaria di vendita per l'Italia: Ditta Releim di C. Corticelli, Milano. Volume di XVI-514 pagine con 479 figure e 18 tavole, formato 15 × 23 cm, prezzo L. 4.900.

Le applicazioni della amplificazione delle frequenze audio hanno assunto in questi ultimi anni una importanza sempre maggiore, tali da interessare su un piano industriale. Ciò giustifica la pubblicazione di un volume dedicato interamente a tale argomento. Uno sguardo al sommario è sufficiente per dare un'idea della vastità degli argomenti trattati: i tubi amplificatori, la preamplificazione, l'amplificazione di potenza, la controreazione, gli adattamenti, le regolazioni e le limitazioni, le parti staccate, i tubi raddrizzatori e i rettificatori sono gli argomenti di altrettanti capitoli, cui seguono altri nove capitoli dedicati: all'alimentazione, ai principi di acustica e alla loro applicazione alla tecnica delle installazioni sonore, ai trasduttori d'ingresso, agli apparecchi di riproduzione, agli aspetti generali della riproduzione delle frequenze acustiche, agli amplificatori e ai sistemi di amplificazione, ai sistemi di distribuzione radio, al problema delle misure nelle installazioni sonore, ai termini, ai simboli, alla nomenclatura e alle abbreviazioni.

Benchè il volume sia concepito in forma essenziale pratica, non si è dimenticata neppure la teoria, limitando però gli sviluppi analitici al minimo indispensabile. Ne risulta un libro che può essere considerato di consultazione, indispensabile ai tecnici.

Il testo è accompagnato da un gran numero di schemi elettrici e di illuminazioni, di riferimenti pratici, per lo più sotto forma di tabelle, e di riferimenti bibliografici di grande utilità. (*l. br.*)

Microonde

DILDA, G., *Microonde*. Edito dalla Libreria Editrice Universitaria, Levrotto e Bella, Torino 1956. Volume di XVI-342 pagine con 211 figure e due tavole fuori testo, rilegato in tutta tela con impressioni in oro, formato 17,50 × 24,5 cm, prezzo L. 3.300.

Nel sottotitolo: circuiti risonanti speciali, linee, guide d'onda, cavità, tubi per onde ultracorte, clistron, magnetron è detto chiaramente quale vasto settore della tecnica moderna sia stato abbracciato nella compilazione di questo volume che l'A. dedica a tutti i tecnici che abbiano già una solida preparazione di radiotecnica generale, sia quindi ai periti radiotecnici, sia agli ingegneri.

Nella prima parte del volume si studiano gli elementi di circuito per onde ultracorte. Questa parte è suddivisa in cinque capitoli: nel primo, dopo aver considerato le limitazioni d'impiego dei circuiti oscillatori a costanti concentrate, si classificano i vari circuiti adatti per microonde. Il secondo è dedicato ai risuonatori speciali con caratteristiche intermedie fra quelli a costanti concentrate e quelli a costanti distribuite. Nel terzo capitolo sono considerate le linee, nel loro funzionamento, nel loro dimensionamento e nel loro comportamento, sia come elementi di circuito, sia come trasformatori d'impedenza. Ivi è illustrata la carta circolare di Smith di cui, fuori testo, viene fornito un accurato esemplare. Il quarto capitolo è dedicato alle guide d'onda e il quinto alle cavità.

Nella seconda parte sono studiati i tubi elettronici per microonde. Dopo aver considerato le limitazioni d'impiego dei tubi di tipo classico al crescere della frequenza, nel secondo capitolo si descrive l'evoluzione che tali tubi hanno dovuto subire per superare le limitazioni sopra considerate. Vengono poi descritti nel terzo capitolo i klystron, sia a due cavità, sia del tipo reflex. Infine il quarto ed ultimo capitolo è dedicato al funzionamento del magnetron, con particolare riferimento a quelli provvisti di cavità ricavate nell'anodo.

In questa seconda parte avrebbero potuto trovar posto anche i tubi ad onda viaggiante che largamente vanno diffondendosi in pratiche applicazioni.

Del volume dobbiamo render merito all'A., che ha saputo dare ai tecnici italiani la possibilità di aggiornarsi in un importante settore della tecnica elettronica. L'edizione è chiara, elegante, signorile. (*l. br.*)

Servizio radio

COCKING, W.T., *Wireless Servicing Manual*. Edito per Wireless World da Iliffe & Sons Ltd, Londra 1956. Volume di 268 pagine e 128 illustrazioni, formato 15 × 22 cm, prezzo 17s 6d.

È la nona edizione di un volume di particolare successo editoriale (nella sovracoperta, l'editore annuncia di averne vendute oltre 100.000 copie) che si stampa in Inghilterra dal 1936. Ora appare in formato più grande e in edizione più curata, rispetto alle precedenti. Nato come guida alla soluzione della maggior parte dei problemi che sorgono nella riparazione, nella manutenzione e nella taratura di moderni ricevitori, il volume fornisce numerose indicazioni relative alla esecuzione e alla interpretazione delle misure ed esamina i guasti che si possono verificare nei vari stadi di un ricevitore.

La presente edizione contiene un capitolo, completamente rifatto, sui ricevitori a FM. Una appendice fornisce dati e formule di particolare interesse. (*l.br.*)

I tubi in regime impulsivo

NEETESON, P.A., *Les Tubes a Vide dans la Technique des Impulsions*. Edito dalla Biblioteca Tecnica Philips, concessionaria di vendita per l'Italia: Ditta Releim di C. Corticelli, Milano. Volume di VIII - 182 pagine con 147 figure, formato 15,5 × 23,5 cm, prezzo L. 2.900.

È il IX volume della serie «Tubi Elettronici» pubblicata nella Biblioteca Tecnica Philips. Esso si può suddividere in due parti. Nella prima, suddivisa in sei capitoli, l'A. parla dei principî fondamentali della tecnica della commutazione e della applicazione della tecnica a circuiti semplici; introduce allo studio semplificato dei tubi funzionanti quali interruttori; fornisce gli elementi base del calcolo operazionale e sviluppa la teoria del tubo elettronico funzionante quale interruttore.

La seconda parte del volume è in realtà un solo lunghissimo capitolo dedicato interamente ai multivibratori, nei tre tipi aventi due condizioni di equilibrio, una o nessuna. (*l. br.*)

Tubi per radioricevitori a batteria

RODENHUIS, E., *Tubes pour Appareils Piles-Secteurs*. Edito dalla Biblioteca Tecnica Philips, concessionaria di vendita per l'Italia: Ditta Releim di C. Corticelli, Milano. Volume di VIII - 190 pagine con 188 figure, tre schemi fuori testo, formato 15 × 21 cm, prezzo L. 2.150.

In questi ultimi anni la moda dei ricevitori a batteria è cresciuta grandemente. Ciò giustifica questo volumetto che la Philips Pubblica nella serie di volgarizzazione. Ricco di dati e informazioni, utili non solo al radioroparatore, ma anche al tecnico progettista, esso descrive minuziosamente l'impiego dei tubi Philips con filamento a 50 mA e a 25 mA e fornisce la descrizione di diversi tipi di ricevitori dei quali riporta anche gli schemi elettrici. (*l. br.*)

Circuiti a transistori

DEL ROCCA, S., *Circuiti a transistor (Trattazione sperimentale)*. Edito dall'Istituto Radiotecnico, Milano. Volume di 102 pagine con 81 figure, formato 22 × 32 cm, litografato, senza indicazione di prezzo.

Sono le dispense litografiche delle lezioni tenute dall'A. presso l'Istituto Radiotecnico di Milano e, come dice il sottotitolo, il volume è una raccolta di schemi realizzati nel corso di una serie di esperienze pratiche. In appendice sono raccolte le caratteristiche dei diodi e dei triodi a cristallo impiegati nel corso delle esperienze descritte.

LEROUX, M., *Montages Pratiques à Transistors*. Edito da Les Editions Techniques Professionnelles G. Dufour, Parigi, 1956. Volume di 118 pagine, con schemi e figure, formato 13,5 × 21 cm, senza indicazione di prezzo.

Volume essenzialmente pratico, alla portata di tutti i lettori anche di quelli che non sono al corrente della teoria dei transistori, in esso sono raccolti un certo numero di schemi elettrici di circuiti impieganti transistori, dagli amplificatori BF (ivi compresi gli otofoni), agli amplificatori per interfonici, ai ricevitori, agli strumenti di misura.

Alta fedeltà

NEWITT, J.H., *High Fidelity Techniques*. Edito da Rinehart & Co. Inc., New York. Volume di XVIII - 494 pagine con 203 figure e quattro appendici, formato 16 × 23,5 cm, prezzo $ 7,50.

A chiunque è interessato alla riproduzione acustica di qualità, questo nuovo libro offre una quantità di informazioni utili.

Cosa è l'alta fedeltà?; il suono e l'udito; gli altoparlanti; i mobili acustici; le reti elettriche di ripartizione; la distorsione; i circuiti speciali per l'alta fedeltà; gli amplificatori e le caratteristiche relative; i radio ricevitori per alta fedeltà; i dischi e i riproduttori; la registrazione magnetica; l'installazione domestica degli impianti di alta fedeltà: ecco gli argomenti trattati nei dodici capitoli. Ad essi seguono quattro appendici, nelle quali sono riportate, nell'ordine, le analogie elettriche, acustiche e meccaniche; il calcolo dei bass-reflex; quattro grafici per il calcolo pratico dei bass-reflex; le formule per il calcolo delle trombe acustiche. (*l. br.*)

(secondo articolo di questa serie)

Motori C.C. a Velocità Regolabile Alimentati da una Rete in C. A.

dott. ing. Pietro Nucci

ABBIAMO visto (1) che le funzioni a cui un comando elettronico per motori c. a. deve soddisfare sono:

1) Raddrizzamento della corrente alternata per l'alimentazione (separata) dell'armatura e dell'eccitazione.

2) Parzializzazione del raddrizzatore ai fini concomitanti della regolazione e della stabilizzazione della velocità sia rispetto alle variazioni di tensione, di frequenza, di temperatura ecc., che di carico.

3) Frenatura rapida elettrica (passiva o a recupero).

4) Limitazione della corrente sia in lavoro (spunto) sia in frenatura.

5) Limitazione della tensione.

1. - CRITERI GENERALI DI REALIZZAZIONE.

È ovvio che i dispositivi atti a realizzare la seconda funzione rendono operante anche la prima; e che queste due sono essenziali, mentre le altre possono sussistere o no.

Comunque sia, lo stadio raddrizzatore (di potenza) è costituito sempre da una o più valvole a vapore di mercurio, a griglia controllata, proporzionato alla corrente massima da erogare (valvole joniche); e da un trasformatore (che solo in piccoli impianti può mancare) proporzionato alla potenza del motore. Le griglie sono pilotate sincronamente all'alimentazione anodica, cioè con la stessa frequenza.

Ma per il pilotaggio delle valvole joniche occorre tensione ma non potenza (a differenza, per es., del pilotaggio dallo stadio finale di un trasmettitore radiotelegrafico, funzionante in classe C), in quanto o sulla griglia c'è potenziale d'interdizione (e non c'è corrente di griglia), oppure c'è potenziale d'innesco (con corrente di griglia); ma appena raggiunta questa fase, dato il particolare funzionamento delle valvole joniche, non vi è più pilotaggio, finchè la valvola non si sia disinnescata per l'annullarsi della tensione anodica; la reazione di questa corrente di griglia è quindi senza effetto sul funzionamento del pilota; e basta limitare detta corrente di griglia con opportuni resistori di disaccoppiamento.

Il punto d'innesco di una valvola a vapore di mercurio varia con la temperatura; lo stadio pilota può talora essere costituito da valvole a gas, a bassa potenza, a loro volta pilotate dagli stadi di comando, perchè la caratteristica dei tubi a gas è assai meno variabile con la temperatura di quanto non sia la caratteristica dei raddrizzatori a vapore di mercurio; lo stadio pilota a gas al suo innescarsi provoca, con un guizzo di tensione, l'innesco dello stadio di potenza, che avviene allora assai più esattamente.

A parte ciò, le diverse funzioni di comando, pilotaggio, parzializzazione, limitazione ecc., vengono svolte da valvole a vuoto tipo radio; l'affacciarsi di nuove esigenze è dunque fronteggiato con una aggiunta o con una complicazione circuitale di queste valvole, a debole potenza, e si comprende che variazioni delle funzioni implicano solo cambiamenti negli stadi di comando e incidono in maniera modesta sul costo del complesso.

Poichè poi potenze di molte diecine di kW sono affidate a una fragile valvola, si curano i circuiti in modo particolare, impostandoli fondamentalmente come circuiti industriali, realizzandoli linearmente, con abbondanza di spazio; si scelgono i vari componenti con larghissimi margini di sicurezza; si adottano valvole con filamenti e catodi particolarmente studiati e si fanno lavorare le valvole ben al di sotto delle loro prestazioni limite (al contrario di quanto si fa negli apparecchi radio e TV); si rinuncia alle funzioni multiple su una stessa valvola; si parte, insomma, da criteri industriali di sicurezza di esercizio. Infine si provano periodicamente le valvole, sostituendole quando sono prossime a esaurirsi. In tal modo l'anello elettronico (che può sembrare il più delicato nell'intera catena di un complesso automatico) risulta invece quello che dà il maggior affidamento. In queste apparecchiature, in generale, non sono di primaria importanza le limitazioni di ingombro e di peso (salvo per uso di veicoli in genere e per aeromobili in particolare); essenziale è invece la chiarezza dello schema di montaggio e l'accessibilità delle parti.

Si possono sempre prevedere aggiunte di funzioni, correttivi della caratteristica complessiva di funzionamento, adattamenti per esigenze critiche che rendano più flessibili e adattabili a sempre nuovi usi il comando elettronico dei motori.

È da osservare che (a differenza dei tubi a vuoto) non è possibile a tutto oggi prevedere la fine imminente di una valvola a vapore di mercurio. Questo costituisce un elemento debole dal punto di vista «continuità di esercizio» e conduce, in casi da cui tale continuità è essenziale per il costo e il disservizio che sarebbero causati da una sospensione, anche breve, (es., continue da carta, che lavorano ininterrottamente dal lunedì al sabato; rotative da giornali, ecc.) a scartare il comando elettronico.

È chiaro che in altri casi, per es., nell'alimentazione di una macchina utensile, la sospensione dell'esercizio per il breve tempo occorrente al ricambio di una valvola è invece senza conseguenze.

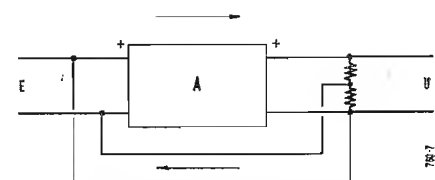



Fig. 1 - Principio della controreazione. Una tensione di uscita U è riportata all'entrata E con fase spostata di 180°.

Più sicure delle valvole a vapore di mercurio sono le ampolle (mono o polifasi) a catodo liquido, l'unico guasto possibile essendo lo scoppio dell'ampolla. In tal caso, però, il guasto è totale. Comunque esse convengono solo per potenze considerevoli (figg. 3 e 4).

Inversamente nei sistemi a tiratron trifasi o esafasi è possibile, assai spesso, sostituire una delle valvole sotto tensione e senza sospendere l'esercizio, se le cose sono previste in modo tale da consentire un momentaneo sovraccarico delle altre valvole. A volte la valvola guasta viene automaticamente esclusa dal circuito mentre viene inserito un circuito di riserva comprendente la valvola nuova.

Forse più importanti di queste limitazioni *reali* della tecnica elettronica sono quelle di natura psicologica; molto tempo occorre ancora perchè il tecnico della strada (eventualmente scottato dai guasti della sua radio) si decida ad affidare l'esercizio della sua produzione a un complesso dall'apparenza così fragile e delicata e al tempo stesso così discreta e misteriosa. Nulla si vede che ruoti o che si regoli; non si comprende come e dove intervenire in caso di guasti; e non si concepiscono i rapidissimi fenomeni che silenziosamente avvengono nell'interno dei circuiti e delle valvole. Questo fattore psicologico non deve essere sottovalutato.

Fig. 3 - Coppia di ampolle a sei anodi, a griglie di protezione, per collegamento esafase in parallelo secondo lo schema di fig. 4 (3000 V c.c., 2000 kW. Ampolle stagne senza pompe a vuoto). Si vedono chiaramente i sei anodi per ampolla e i collegamenti di parallelo.

2. - PRINCIPIO DELLA STABILIZZAZIONE AUTOMATICA.

Una stabilizzazione automatica (elettronica, idraulica o pneumatica) è basata sul principio che segue:

La grandezza da stabilizzare G_s (nel nostro caso la velocità di rotazione) viene confrontata con un'altra grandezza della stessa specie, G_r, prodotta separatamente in modo ben stabile e che, comunque, fa da riferimento; lo scarto $G_s - G_r$ (che viene considerato come «errore» rispetto al regime stabile) viene utilizzato (direttamente o previe trasformazioni e amplificazioni) per la «correzione», cioè per produrre delle diverse condizioni nell'alimentazione della macchina da stabilizzare, sicchè in questa nasca un «errore» opposto e possibilmente eguale al primo.

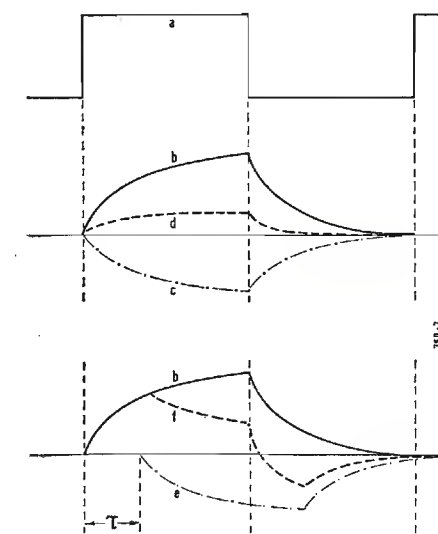



Fig. 2 - Correzione tempestiva e correzione ritardata. Curva *a*; brusca variazione della coppia motrice; *b*, riduzione della velocità; *c*, effetto correttore; *d*, variazione risultante della velocità; *e*, correzione ritardata; *f*, caratteristica risultante.

Fissiamo le cose con qualche esempio per chiarire nel particolare la enunciazione molto generale fatta.

Nella generalità dei casi conviene trasformare la grandezza da stabilizzare in una grandezza che sia rigorosamente proporzionale alla prima (per es. tensione elettrica o pressione pneumatica) ma più maneggevole e inoltre suscettibile di amplificazione.

Per esempio si può utilizzare l'angolo di spostamento tra i due alberi da sincronizzare; oppure si possono trasformare le due velocità da confrontare in altre funzioni del tempo, (quali sarebbero le frequenze di due tensioni alternate); ovvero si può trasformare la velocità da stabilizzare in una tensione elettrica continua, e prendere come riferimento un'altra tensione elettrica, invece che una velocità. E questa ultima soluzione è certo molto comoda perchè la differenza fra due tensioni si presta facilmente a essere amplificata (per via elettronica, magnetica, ecc.) e utilizzata direttamente per agire, con debole o debolissima potenza, sull'organo di regolazione (nel nostro caso, sulle griglie dei tiratron).

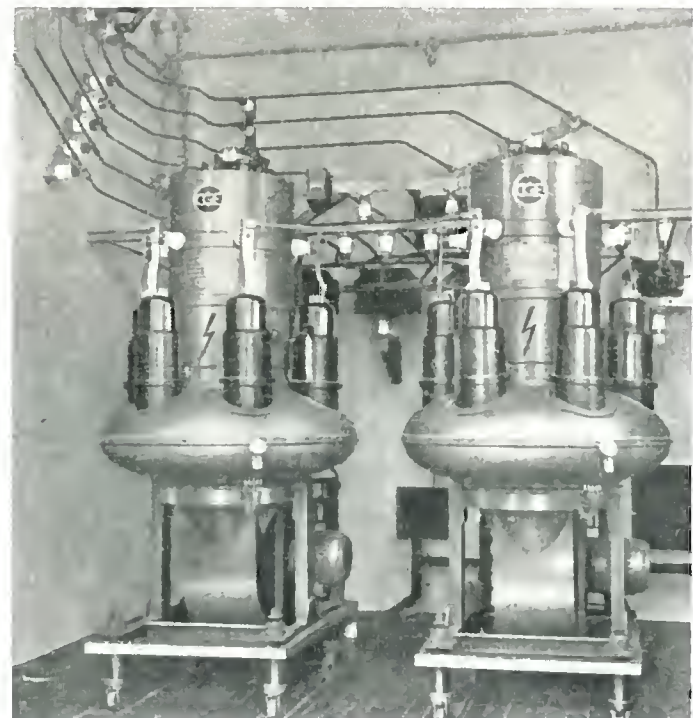
Si tratta, in ultima analisi, di un principio di controreazione, molto familiare ai tecnici delle correnti deboli, ma utilizzato per finalità diverse da quella radio elettrica.

È ovvio che una controreazione debba agire con fase *opposta* all'azione che vuole correggere; così, se nell'uscita di un amplificatore audio per una certa frequenza c'è un *aumento* di amplificazione, la tensione di controreazione riportata all'ingresso deve avere fase opposta, cioè deve dare per risultato una *riduzione* del segnale, su quella frequenza. Egualmente, nel caso del motore, la riduzione di velocità provoca sul regolatore una deviazione atta ad aumentare la velocità.

D'altra parte, la correzione deve restare sempre lievemente inferiore all'errore che l'ha generata, perchè se diventasse eguale verrebbe a mancare qualsiasi effetto correttivo.

Pertanto, quando si dice che la correzione è totale, o che il rapporto fra correzione e errore $\frac{C}{E} = 1$, bisogna intendere che in realtà esso è leggermente minore di uno. In altri termini, le nuove condizioni di equilibrio dopo una perturbazione e la corrispondente correzione, sono leggermente diverse da quelle iniziali, di una quantità che si cerca di rendere molto piccola. Una tale regolazione si dice «statica»; e dicesi statismo il rapporto della velocità $\frac{V_{max} - V_{min}}{V_{med}}$ corrispondente a due condizioni di carico.

Consideriamo per es. un amplificatore BF con controreazione; diciamo A l'amplificazione senza controreazione. A' l'amplificazione (ridotta) con controreazione; e stabiliamo poi con criterio pratico che sia per es. $\frac{A}{A'} = 10$ (cioè A' sia 20 dB sotto A).

Lo schema di principio di una controreazione è dato in fig. 1; utilizzando il

(1) NUCCI P., Controlli elettronici, *l'antenna*, febbraio 1956, XXVIII, 2, pag. 80.

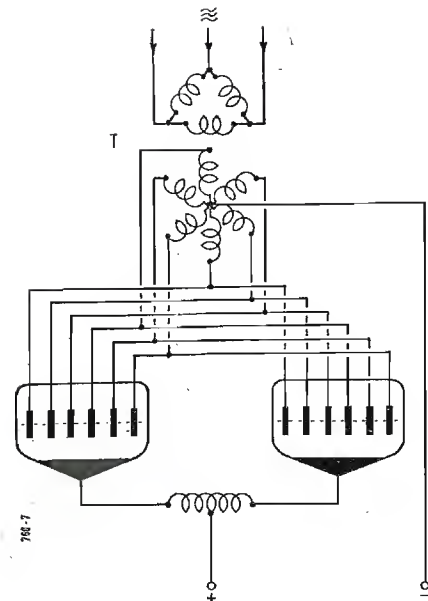



Fig. 4 - Trasformatore tri-esafase per l'alimentazione in parallelo di due ampolle. Il tratteggio attorno agli anodi simboleggia le griglie, che qui hanno solo funzione di protezione e non di controllo, trattandosi di alimentare a tensione costante.

partitore viene riportata in entrata, con fase opposta, una aliquota β della tensione di uscita.

Si può vedere che fra l'amplificazione ridotta A' e quella iniziale A c'è il legame:

$$\frac{A}{A'} = 1 + \beta A$$

Per es. posto $\frac{A}{A'} = 10$

per

$A = 10$	30	100	300
risulta			
$A' = 1$	3	10	30
e			
$\beta = 0{,}9$	0,3	0,09	0,03

Nel caso del controllo, A è l'errore, come compare senza controllo; A' è l'errore *ridotto* per effetto del controllo.

Se per es. una riduzione del 10 % nella tensione portava a una riduzione pure del 10 % nella velocità, questa ora sarà solo dell'1 %. Naturalmente portando a 50 o a 100 il rapporto A/A', lo scarto residuo si riduce a 0,2 % o a 0,1 %.

Nei tre casi il rapporto C/E è 0,9; 0,98; 0,99.

Si vede che per tenere il controllo prossimo all'unità occorre amplificare fortemente lo scarto rilevato, βA.

Ma se in un amplificatore audio, per una certa frequenza, la controreazione riportata all'entrata non risultasse in opposizione di fase al segnale; se, caso limite, risultasse addirittura in concordanza di fase con essa, non sarebbe più una *controreazione* ma una *reazione positiva*; quella frequenza, anzichè ridotta, risulterebbe amplificata al di là di ogni limite; e l'amplificatore entrerebbe in oscillazione.

Data l'amplificazione, il sistema è certo capace di oscillare; è ciò che infatti può avvenire con facilità, se vi sono in circuito reattanze in serie e in parallelo capaci di dare alla tensione amplificata una fase diversa da quella della tensione in entrata e variabile con la frequenza. In questo caso si evita l'autooscillazione solo se l'amplificazione è minore degli smorzamenti naturali del circuito.

Invece l'inversione nella controreazione, a mezzo di una rete correttrice di fase, taglia il male alle radici.

Ora, anche un controllo è un sistema suscettibile di pendolazioni. Supponiamo che al motore venga applicato un brusco sovraccarico, ma di breve durata (fig. 2 curva *a*). Data l'inerzia rotatoria, solo dopo un certo tempo il motore rallenterà (fig. 2 curva *b*); cessato il sovraccarico, riprenderà.

Se l'azione correttrice del controllo (curva *c* tratteggiata) è istantanea, e corregge per es. 4/5 dello scarto, esso si troverà ridotto a 1/5 dello scarto primitivo (curva *d* a trattini).

Ma se l'azione correttiva. a causa di inerzie meccaniche, idrauliche, pneumatiche, elettromagnetiche, ecc., dovesse giungere con un ritardo apprezzabile (curva *c*) essa sarebbe ancora agente in pieno quando è già cominciato l'*errore* in senso contrario, e quindi lo accrescerebbe, facendolo divventare come in curva *f*); la controreazione diventerebbe reazione positiva.

Per evitare questo, due sono le vie. O si riesce a mantenere tempestivo il controllo, riducendone al minimo ogni ritardo (in pratica, attesi gli elevati smorzamenti, è ammissibile ancora un ritardo di 135°, pari a 3/4 del semiperiodo proprio di oscillazione del sistema) oppure ci si accontenta di un controllo fortemente ridotto (per es. a ⅓). È evidente che la prima via è la migliore. Su questa via un perfezionamento molto brillante è quello di sovrapporre all'azione correttiva proporzionale allo scarto un'altra azione derivativa, cioè proporzionale alla velocità dello scarto, miscelandole opportunamente. Si comprende che in tal modo la correzione viene applicata con grande prontezza, giacchè inizia la sua azione anche per scarti piccolissimi, se la loro velocità non è piccola; mentre poi, passati i primi istanti, questa correzione derivativa diventa presto inefficiente e tutto avviene come se esistesse solo l'altra.

Vale la pena di chiarire le leggi delle oscillazioni meccaniche, in tutto simili a quelle delle oscillazioni elettriche ma con l'importante differenza che spesso le prime sono fortemente smorzate.

In un circuito serie composto di resistenza R, induttanza L e capacità C, la pulsazione di risonanza coincide con la pulsazione di oscillazione libera e con quella di massima risposta solo se la resistenza (e quindi lo smorzamento) è molto piccola.

È questo il caso normale per il radiotecnico. Ma quando ciò non è, occorre distinguere queste tre pulsazioni.

La pulsazione propria, ω_o, è quella per la quale le due reattanze, induttiva e capacitiva, sono eguali.

La pulsazione libera è quella con cui il circuito risponde a un impulso rettangolare di tensione, per es. inserzione in circuito di una pila. La chiameremo ω_L.

Questa oscillazione libera è possibile finchè lo smorzamento non superi un certo valore critico, per il quale il decorso della corrente diventa aperiodico e contemporaneamente non si ha più sovratensione (oscillante) di transitorio.

Notoriamente è:

Pulsazione propria: $\omega_o = 1\sqrt{LC}$

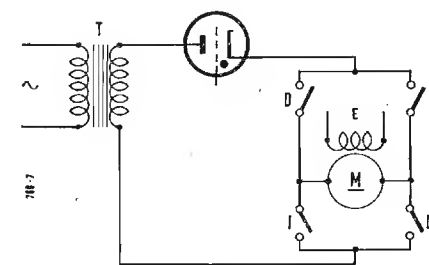



Fig. 5 - Schema a inversione del senso di rotazione previo distacco del motore. Per marcia diretta: *D,D*, chiusi; *I,I*, aperti. Per marcia invertita: il contrario.

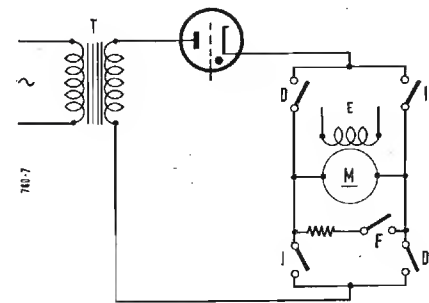



Fig. 6 - Schema come in fig. 5, con in più un resistore per la frenatura dinamica passiva. Manovre come in fig. 5, con *F* aperto. In frenatura, *D,D*, *I,I*, aperti, *F* chiuso, motore eccitato.

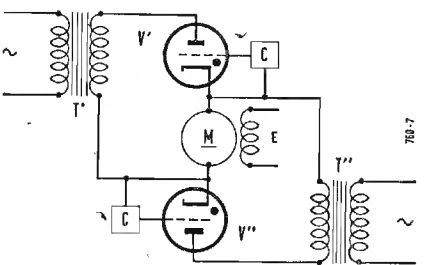



Fig. 7 - Schema a inversione graduale regolabile e frenatura elettronica regolabile. Marcia avanti: *V'* passante, *V''* all'interdizione. Frenatura in marcia avanti: la corrente si è invertita, *V'* è all'interdizione, *V''* è passante in recupero su *T''*, con frenatura controllata. Allorchè il motore si è arrestato, *V''* inizia l'alimentazione facendo ruotare il motore in senso inverso.

Pulsazione libera:

$$\omega_L = \omega_o \sqrt{1 - (\alpha/\omega_o)^2}$$

Smorzamento (fattore esponenziale)

$$\alpha = \frac{R}{2L}$$

Smorzamento critico:

$$\alpha_c = \omega_o \qquad \left(R = 2\sqrt{\frac{L}{C}}\right)$$

Man mano che lo smorzamento si avvicina al critico, il transitorio dura sempre meno e il ritmo di riduzione è sempre più rapido, mentre la frequenza di oscillazione diminuisce.

Allo smorzamento critico si ha la massima velocità di variazione della corrente compatibile col regime aperiodico; a smorzamenti maggiori corrisponde un'andata a regime più lenta.

Applicando ora una tensione sinusoidale di pulsazione variabile otterremo la massima risposta di corrente (corrente infinita) alla pulsazione propria, se lo smorzamento è nullo; sia la massima corrente che la pulsazione ω_m a cui essa ha luogo diminuiscono man mano che lo smorzamento aumenta; sinchè in corrispondenza a uno smorzamento 0,707 di quello critico non si ha più nè sovracorrente di risonanza nè una pulsazione di massimo; la corrente decresce man mano che la pulsazione sale da zero in su. È:

$$\omega_m < \omega_L < \omega_o$$

Come abbiamo già detto, queste leggi non sono tipiche delle oscillazioni elettriche ma valgono, con conclusioni analoghe, anche per quelle meccaniche. Si hanno oscillazioni sempre che ci sia un sistema capace di scambiare due forme di energia, l'una inerziale e l'altra dinamica; nel pendolo la forza di richiamo è la gravità, nelle corde vibranti e negli altoparlanti è di natura elastica, nei bilancieri di orologio e nei galvanometri è elastica torsionale, in un comando pneumatico è la forza o la coppia di correzione ecc.

Pertanto per trasferire le formole nel campo meccanico bisogna fare le seguenti sostituzioni:

Oscillazioni elettriche		*Oscillazioni meccaniche lineari*		*Oscillazione meccaniche torsionali*	
Corrente	I	Velocità	v	Velocità angolare	ω
Induttanza	L	Massa	m	Momento d'inerzia	J
Capacità	C	Flessibilità o Complessibilità	f	Flessibilità torsionale	φ
Tensione	V	Coefficiente di forza	k	Coefficiente di coppia	k'
Resistenza	R	Resistenza	r	Resistenza	r'

Le forze resistenti debbono essere proporzionali rispettivamente alla velocità angolare (per es. smorzatori a alette; un attrito indipendente dalla velocità, invaliderebbe le formole scritte sopra); rispettivamente rv e $r'v'$.

Il coefficiente di forza k e quello di coppia k' sono poi la forza che corrisponde a uno spostamento unitario e la coppia che corrisponde a una rotazione di un radiante.

La flessibilità o compressibilità lineare f e torsionale φ corrispondono a ciò che gli americani chiamano *compliance* e per le quali è stato proposto il termine italiano di elastanza.

Per mancanza di spazio e dato che si tratta di un inciso all'argomento principale non possiamo riprodurre qui i bei grafici che analizzano le varie possibili condizioni, dei quali ci siamo limitati a riportare affrettate conclusioni; consigliamo vivamente chi vi avesse interesse a consultarli nel numero di dicembre 1955 di « Instruments and Automation », pag. 2104 e segg.

3. - PRINCIPIO DELLA REGOLAZIONE.

È chiaro ora che, realizzata la stabilizzazione, basta variare volutamente la grandezza di riferimento (tensione, frequenza, ecc.) per costringere il motore a variare la velocità adeguandosi alle nuove condizioni; si ottiene così la regolazione della velocità, con assoluta continuità e buona prontezza, entro limiti vastissimi (1/30 a 1/50), se ciò è richiesto; e si ottiene pure l'avviamento graduale quanto si vuole. Anche questa gradualità può essere automatizzata, mediante l'inserzione di un condensatore che si carichi lentamente attraverso una elevata resistenza.

Come già accennato, la regolazione può agire sia sull'armatura che sul campo del motore.

4. - REGOLAZIONI ACCESSORIE.

Se la tensione da rilevare è un'aliquota della tensione media ai morsetti del motore essa non è semplicemente funzione della velocità, sia per la caduta interna dell'armatura sia per le variazioni del flusso induttore, dovute alla reazione di armatura. Occorre dunque « miscelare » la correzione per tensione e la correzione per corrente assorbita.

L'inversione del senso di rotazione può farsi dopo aver aperto il circuito, (fig. 5) o con continuità.

La frenatura può farsi elettrodinamicamente sia con resistenze di frenatura (fig. 6) che con rinvio di energia alla rete (ricupero). Quest'ultima si presenta di applicazione immediata ed è finemente regolabile se è prevista l'inversione elettronica del senso di rotazione del motore (fig. 7).

Utile è pure un limitatore di corrente sia per la fase di avviamento che di frenatura; esso dispensa dall'uso di organi di protezione a tempo inverso e simili; restano i soli fusibili, per misura prudenziale; e consente la piena utilizzazione sia del motore che dei tubi, conoscendosi esattamente il sovraccarico massimo che si può incontrare.

Il limitatore è uno stadio a saturazione il quale interviene solo da un certo valore in poi (1,8 a 2,2 volte la corrente normale) impedendo ogni ulteriore accrescimento dell'angolo di circolazione dei tubi. Da queste indicazioni è chiaro che nei tubi per nessuna ragione potrebbe passare una corrente superiore a quella determinata dal progettista, nemmeno in assenza totale di ogni forza controelettromotrice e di ogni resistenza in circuito.

In un prossimo articolo vedremo qualcuno di questi schemi.

*

Un sincrotone da 12 miliardi mezzo di e.v. al Laboratorio Argonne

Nel corso del convegno annuale della Società Nucleare Americana a Chicago, il dott. Lee C. Teng, della Divisione Acceleratori di Particelle del Laboratorio Nazionale Argonne, ha illustrato per la prima volta i dettagli del nuovo sincrotrone o acceleratore di protoni che sarà costruito entro il 1961 presso il Laboratorio della Commissione americana per l'Energia atomica.

La parte principale del nuovo acceleratore consisterà di 8 elettromagneti — ciascuno dei quali avrà una sezione di 0,91 × 1,52 m ed una lunghezza di circa 17,68 m — disposti in modo da formare un anello di 61 m di diametro. I protoni, prodotti nella scissione di atomi di idrogeno, saranno in un primo tempo accelerati sino ad un'energia di 50 milioni di elettronivolt da un acceleratore lineare o iniettore lungo 11 metri e mezzo.

I protoni, dopo questa accelerazione iniziale pari ad un terzo della velocità della luce, abbandoneranno l'acceleratore lineare e saranno immessi nell'acceleratore anulare principale, consistente in una galleria a sezione rettangolare di 12,7×38,1 cm posta in corrispondenza del centro degli elementi del magnete. Costretti dal campo magnetico a girare entro la galleria anulare per circa un milione di volte in un secondo, i protoni sono poi diretti su un bersaglio da altri elettromagneti che li deviano dalla traiettoria circolare, allorquando raggiungono l'energia di 12 miliardi e mezzo di e.v.

Per la costruzione del nuovo sincrotone, che comporterà una spesa di circa 20 milioni di dollari (circa 12 miliardi e mezzo di lire), saranno impiegate circa 1500 tonnellate di ferro e acciaio e 50 tonnellate di rame. Per il suo funzionamento si richiederanno 15 mila kW di energia elettrica.

Con il più potente acceleratore attuale, il bevatrone di Berkeley da 6,2 miliardi di e.v., gli scienziati americani hanno prodotto un notevole numero di particelle subnucleari, quali i mesoni C e gli iperoni. Il nuovo acceleratore potrà produrre in maggior numero queste particelle e pertanto consentirà studi più accurati sulle loro proprietà e sulle azioni reciproche. Non è escluso che qualche nuova particella sconosciuta possa essere prodotta artificialmente col bombardamento effettuato con i protoni accelerati dal nuovo sincrotrone. (*u.s.*)

Conferenza della IARU, Regione Prima, a Stresa

Prima di dare relazione sullo svolgimento e sui risultati della III Conferenza I.A.R.U., sarà bene premettere un chiarimento sugli scopi che la I.A.R.U. stessa si prefigge.

L'Unione Internazionale dei Radioamatori raccoglie nel suo seno le varie Associazioni Nazionali, per ordinarne le norme, i regolamenti e la procedura da osservarsi nell'impiego delle stazioni trasmittenti e riceventi ad onda corta ed ultracorta dei rispettivi associati.

La questione è di rilevante interesse quando si pensi che altri organi ufficiali ed internazionali regolano la disciplina del traffico radio, sia per le stazioni commerciali sia per quelle di radiodiffusione. Questi organi sono controllati dai vari Governi e devono cercare di ripartire equamente, fra le Nazioni i canali eterei che, contrariamente a quanto il profano potrebbe pensare, non sono infiniti. Se ne deduce pertanto che, in mancanza di regolamentazione, le interferenze assumerebbero tale entità da rendere praticamente impossibile la ricezione.

Anche i radioamatori devono pertanto inserirsi fra le onde delle più potenti stazioni ed hanno a questo scopo creato la I.A.R.U. che li rappresenta collettivamente e ne sostiene le regioni di fronte agli Enti Pubblici.

Su proposta della A.R.I. (Associazione Radiotecnica italiana) la Conferenza triennale I.A.R.U. venne tenuta a Stresa; l'onore e le cure della riuscitissima organizzazione furono sostenuti dai Dirigenti dell'Associazione.

La Conferenza alla cui inaugurazione furono invitate le massime Autorità Italiane centrali e locali (PP.TT., Forze Armate, Prefetti e Sindaci delle Città interessate) ebbe luogo nella « Villa delle Azalee » messa a disposizione dal « Grand Hotel et des Iles Borromèes ».

La Sezione Amministrativa e la Sezione Tecnica tennero riunioni separate, dopo le quali le conclusioni vennero tratte a riunione plenaria. Gli intervenuti appartenevano a ben 17 Nazioni europee ed extraeuropee ed assistevano pure osservatori statunitensi della I.A.R.U.

Omettiamo i punti convenzionali nel programma svolto, comuni a tutte le Conferenze ufficiali (nomina dei Presidenti dell'Assemblea, di Sezione, ecc.) per segnalare solo i punti di maggiore interesse pubblico. Fatte le relazioni tecnica ed amministrativa del decorso triennio, fu approvata la costituzione della I.A.R.U. Regione 1ª, già preparata in extenso, in precedenza. I fondi devono servire, oltre che per il normale funzionamento dell'Unione, anche per sostenere le spese dei Delegati inviati alle Conferenze internazionali I.T.U. e C.C.I.R.

La Sezione Amministrativa si occupò inoltre del problema degli « intrusi », cioè delle stazioni non amatori che si stabiliscono abusivamente nelle porzioni di bande concesse ai radioamatori. Furono discussi provvedimenti per la loro individuazione e venne indicata la procedura per la denuncia alle rispettive Autorità.

Il problema dell'impiego e suddivisione delle varie frequenze fu pure esaminato con la conclusione che non si deve lasciare vuota dal traffico amatori nessuna delle bande, onde evitare di attirarsi i predetti intrusi e perdere poi il diritto di occupazione.

Furono esaminati i risultati ottenuti dalle Associazioni che hanno organizzato ed impiegato reti di « emergenza » testimoniando all'Italia il compiacimento per l'ottimo lavoro svolto dai radioamatori in occasione di gravi sciagure nazionali (inondazione del Polesine, Sicilia, ecc.). Furono infine studiati i diritti di reciprocità nelle convenzioni nazionali ed una migliore collaborazione internazionale (mozione yugoslava). Nella Sezione Tecnica gli argomenti includenti anche parte dei temi già esposti, rigurdavano la creazione di una rete internazionale di Amatori di Televisione (scambio programmi); la trasmissione a banda laterale unica, che in America è già praticamente in atto e che dovrebbe soppiantare quella normalmente in uso; le interferenze eventuali alla Televisione; le norme per le gare internazionali su onde cortissime ed ultracorte ed infine lo scambio delle informazioni tecniche fra le varie Riviste.

Nella riunione plenaria furono approvati i lavori e le conclusioni delle due Sezioni e venne eletto il nuovo Comitato Direttivo della I.A.R.U. per il prossimo triennio. Su proposta della Delegazione Italiana, e per la prima volta, venne incluso anche un membro italiano. Il Comitato risultò il seguente:

Presidente: HB9GA, Sig. Harry Laett (Svizzera)
Segretario: G2MI, Sig. Arthur Milne (Inghilterra)
Tesoriere: Sig. Jacques Simmonet (Francia)
Membri: SM2ZD, Sig. Cap. P.A. Kinnman (Svezia); DL1KV, Sig. O. Lührs (Germania); YU1AA, Sig. J. Znidarsic (Yougoslavia); più un membro italiano da designarsi.

Per l'organizzazione della Conferenza era stato costituito uno speciale Comitato presieduto dal Sig. G.C. Schiff, Segretario Generale dell'A.R.I. assistito per i servizi tecnici dai Sigg. Peppo Cannito, Mario Giganti, Enzo Spina e per la parte organizzativa dal Sig. Sergio Pesce.

La Delegazione Italiana, oltre al Capo Delegazione Ing. Franco S. Orefice, era composta dai Sigg. Ing. P. Morghen, Avv. G. Sabbatini, G. Mikelli e G. Sinigaglia.

È stata cura del Presidente dell'A.R.I. Dr. Roberto Sesia, supervisionare l'organizzazione di tutti i servizi e approntare una cordiale accoglienza ai Delegati ed agli illustri ospiti. (*s.ar.*)

Persia

Il servizio per l'estero di Radio Teheran dalle ore 20.15-21.30 è stato aggiornato come segue: 20.30 Turco, 21.00 Francese (Lunedì, Mercoledì, Venerdì e Sabato) e Tedesco (Domenica, Martedì, Giovedì), 21.15 Inglese (tutti i giorni ad eccezione del Venerdì). Frequenze di emissione, 895, 3960, 9680, 15100 kHz.

Polonia

La scheda estiva dei programmi di Radio Varsavia è la seguente:
07.30-08.00 737, 7125, 9555, 9615 kHz
18.00-18.00 7175, 9540, 9615 kHz
20.00-20.30
Dalle ore 20.30 alle ore 21.00 anche sulla frequenza di 737 kHz.
23.00-23.30 (eccetto venerdì) su 737.
23.30-24.00 su 5995, 7145, 9540, 9615, 9715 kHz
Per il Nord America: 12.00-12.30 e 13.15-14.15 su 11740, 15120 kHz.
01.30-02.30, 03.30-04.00, 06.30-07.30 su 9525, 11740 kHz.

San Salvador

L'assegnazione frequenze di emissione del Salvador al momento attuale è la seguente: (SS = San Salvador):

YSC Ondas Popular y Deportivas (SS) 4740, 6095, 1015 kHz
YSU Radio Mil Cinquenta (SS) 4780, 6190, 1050 kHz
YSABC Radio diffusora Slavadorena (SS) 4820, 6030, 560 kHz
YSCB La Voz del Pacifico (Sonsonante) 4840, 1175 kHz
YSW Radio del Puebla (Santa Ana) 5985, 930 kHz
YSS Alma Cuscatleca (SS) 6010, 9555, 655 kHz
YSHQ La Voz del Progreso (San Miguel) 6170, 950 kHz
YSMA La Voz Suprema de Occidente (Santa Ana) 6180, 1230 kHz
YSY Radio Victoria (SS) 11725, 1275 kHz
YSAX La Voz Panamericana (SS) 11950, 800 kHz

Risulta che per il momento non trasmettono: YSF, YSI, YSO, YSDR.

Le stazioni che trasmettono solamente in onde medie sono:

YSDR Ondas Tropicales (Santa Ana) 820 kHz
YSF Radio Vanguardia (SS) 840 kHz
YSO La Voz de la Democracia (SS) 870 kHz
YSDF La Voz del Tropico (SS) 990 kHz
YSEB La Voz de Latinamerica (SS) 1075 kHz
YSCF Ondas Orientales (San Miguel) 1150 kHz
YSHP Radio Gyros (SS) 1200 kHz
YSI Radio Emperador (SS) 1250 kHz
YJJA Radio Emperador (Usukutan) 1400 kHz

Le seguenti stazioni ad onde medie non sembra siano in servizio: YSN, YSR, YSCP, YSJM, YSLL.

Somalia Britannica

« Radio Somali » di Hargeisa opera su 7126 kHz ed ha estesa la propria trasmissione di 15 minuti infatti ora chiude le proprie emissioni alle ore 16.

Somalia Italiana

« Radio Mogadiscio » ha esteso la sua scheda programmi con un programma in lingua Somala dalle ore 19.00-20.00 su 7072 kHz.

Spagna

Le mezz'ora francese viene sempre trasmessa dalle ore 21.50 alle ore 22.20 su 42.25 (7100) e 48.94 (6180) 100 kW.

* *

Le stazioni della « Radio Nacional de Espana ». Stazione di Madrid sono: 6135 (48.90), 7100 (42.25), 9360 (32.04), 9678 (31.00), 15365 (19.00), 15641 (19.18) con potenze varianti da 40 a 10 a 200 kW. Annunciano « Trasmite Radio Nacional de Espana, emissora de Madrid ». Segnale di intervallo un colpo di gong.

* *

Vi diamo un elenco delle stazioni spagnole della Rete del « Movimiento »:

EFE1 La Voz de Valladolid (Valladolid)
EFE4 Radio Palencia (Palencia)
EFE5 La Voz de Leon (Leon)
EFE6 Radio Caceres (Caceres)
EFE7 Radio Denja (Denja)
EFE8 La Voz de Alicante (Alicante)
EFE10 Radio Alava (Vitoria)
EFE11 Radio Utiel (Valencia)
EFE12 Radio Manovar (Alicante)
EFE14 La Voz de Madrid (Madrid)
EFE13 Radio Sagunto (Sagunto-Valencia)
EFE15 Radio Ferrol (Ferrol-La Coruna)
EFE16 Radio Puigcerda (Puigcerda-Gerona)
EFE17 La Voz de Levante (Valencia)
EFE18 Radio Jativa (Jativa - Valencia)
EFE22 Radio Oviedo (Oviedo)
EFE25 Radio Cantabrica (Santander)
EFE26 Radio Luarca (Luarca-Asturias)
EFE33 Radio Tarragona (Tarragona)
EFE39 Radio Berga (Berba-Barcellona)
EFE40 La Voz de la Costa Basca (Palàmos-Gerona)
EFE41 Radio Olot (Olot)
EFE42 Radio Sueca (Sueca-Valencia)
EFE43 Radio Requena (Requolia-Valencia)
EFE44 Radio Picasent (Picasent-Valencia)
EFE46 Radio Guadasvar (Guadasvar-Valencia)
EFE47 Radio Cullera (Cullera)
EFE48 Radio Carlet (Carlet-Valencia)
EFE49 Radio Chelva (Chelva)
EFE50 Radio Hospitalet (Hospitalet de Llobregat-Barcellona)
EFE51 Radio Mora de Ebro (Mora de Ebro)
EFE52 Radio Vendrell (Vendrell)
EFE53 Radio Roda de Cer (Barcellona-Roda de Cer)
EFE54 Radio Cardona (Cardona)
EFE55 Radio Ausona (Vich-Barcellona)
EFE56 Radio Blanes (Blanes)
EFE59 Radio Mainases (Valencia)
EFE60 Radio Velez Rubio (Velez Rubio-Almeria)
EFE61 Radio Adra (Almeria)
EFE62 Radio Beria (Beria-Almeria)

Per chi desiderasse ricevere i programmi delle trasmissioni è pregato scrivere a Red de Emissoras de Movimiento-Puerta del Sol 11 - Madrid.

* *

Con la presente scheda dei programmi diamo un quadro completo delle trasmissioni ad onda corta di Radio Nacional de Espana:

Programma Interno: su 6000 kHz (50 kW) 11.00-13.00 relè 1° Programma. 13.00-16.55 relè Programma Nazionale. 22.30-23.30 relè 3° Programma.

Programma Europeo: 17.30-19.00 - 19.15-21.10 su 7100, 9363, 9605 (100-40-40 kW) in varie lingue europee. 21.20-23.00 su 6130, 7100 (100-100 kW): Inglese 21.20, Francese 21.50, Tedesco 22.20, Italiano 22.40.

Stati Uniti d'America

Il programma dell'American Forces Radio Service per l'Europa va in onda su 19.80, 19.43, 16.87, pari a 15150, 15440, 17780 kHz dalle ore 18.45 alle ore 23.45.

* *

La stazione WRUL durante i mesi di maggio-giugno ha trasmesso per l'Europa come segue: 19.59-21.35 (eccetto sabato e domenica) su 15220 e su 17750 kHz. In svedese: 21.00-21.15 (lunedì-mercoledì-venerdì); Norvegese: 21.00-21.15 al martedì e giovedì. Altri programmi vengono trasmessi in lingua Inglese. Notizie dalle 21.15 alle ore 21.20 giornalmente.

The American Forces Broadcasting Service di New York è ora in aria dalle 18.30 alle ore 23.45 su 15150 (WBOU-4) per il Nord Africa; 15440 (WBOU-2) (WRUL-2) per la Groenlandia e 17710 (WRUL-3) per i Caraibi.

* *

Ci viene comunicato che la Voce dell'America dislocata oltremare ha dovuto operare alcuni cambiamenti nelle frequenze di emissione, eccone alcuni, Nord Luzon (Filippine) Nuove frequenze adottate: 15130 (11.00-17.30), 15245 (06.00-07.00), 15330 (00.30-01.00), 17780 (11.00-14.00).

Okinawa (Isole Ryu-Kyu) Nuove frequenze adottate: 9630 (23.00-23.30), 11835 (11.30-18.00), 15380 (11.30-14.00).

Trasmissioni politiche negli USA

In occasione della campagna presidenziale negli USA, quest'anno saranno collegate alla rete televisiva americana 340 stazioni in più del 1952, anno delle ultime elezioni presidenziali. Al riguardo, rileva il « Daily Express » che le trasmissioni politiche saranno numerose ma brevi: non più di cinque minuti ciascuna. Si eviteranno, in tal modo, i lunghi discorsi perchè è opinione corrente che il telespettatore finirebbe per annoiarsi e dopo breve tempo girerebbe il bottone per sintonizzarsi su un programma più divertente di un discorso politico. Il quotidiano citato si compiace per le disposizioni impartite e ricorda che, in definitiva, « l'indirizzo rivolto da Lincoln in Gettysburg non durò più di tre minuti ». (*r.tv.*)

Piccola stazione gestita da studenti in USA

La scuola Politecnica di Portland, Oregon, possiede un piccolo trasmettitore da 250 W gestito da una trentina di ragazzi e ragazze che producono e mettono in onda i programmi, sia di carattere leggero che culturale, esclusivamente coi loro mezzi. La scuola fornisce un diploma che consente ai giovani di avviarsi alla carriera radiofonica. (*r. tv.*)

Programmi contro la delinquenza in USA

Il « New York City Board », in collaborazione con le stazioni Radio-TV WRCA, ha elaborato un progetto per prevenire la delinquenza minorile, progetto che è entrato in vigore in sede pratica col 1° maggio. Verranno trasmessi degli speciali programmi con la partecipazione di giovani, delle loro famiglie e di enti sociali. Le stazioni WRCA Radio e WRCA-TV documenteranno di volta in volta i progressi ottenuti nell'applicazione di questo piano per l'attuazione del quale sono stati stanziati ben $130.000. La direzione della WRCA si ripromette un ottimo successo da questa sua iniziativa ed ha espresso la speranza che altre industrie si ispirino al suo esempio e collaborino con la società per prevenire la delinquenza dei giovani. (*r. tv.*)

Svezia

La Radio Svedese ha modificato fino al 31 Agosto alcuni dei suoi programmi e principalmente: 04.45-05.00 su 25.63 (11705) verso Medio Oriente; 20.00-20.30 su 19.80 (15155) verso l'Africa; 22.00-22.30 su 49.22 (60.95) diretta all'Europa. Questa ultima trasmissione è anche ripetuta durante le ore notturne dalle ore 01.00 alle ore 01.30 su onde medie (100 kW).

Svizzera

I programmi della Radio Svizzera ad onde corte sono tre. Il primo diretto verso l'Europa il secondo verso l'Africa ed il terzo definito oltremare. Vi diamo un succinto elenco:

1) su 48.66 e 31.46 alle ore: feriali 06.15-08.00; Lunedì-venerdì 11.00-14.30, 16.30-23.30; Sabato 11.00-23.30; Domenica 07.10-23.30.

2) su 16.87 alle ore: feriali 06.15-08.00; domenica 07.10-08.00 inoltre: 11.00-13.30 e 17.30-19.00 su 13.94 e 19.15-23.30 su 19.60.

3) Programma oltremare:

Australia	08.15-10.45	su 25.28, 16.87, 13.94
Giappone	13.45-15.30	su 19.60, 16.87, 13.94
India	15.45-17.30	su 25.28, 13.94, 13.88
Medio Oriente	17.45-19.30	su 25.58, 19.59
GranBretagna	19.45-21.30	su 31.04-25.28
Spagna	21.45-23.30	su 31.04-25.28
Sud America	24.00-01.45	su 31.46, 25.28
	04.30-05.00	su 31.46, 25.28
Nord America	02.30-04.15	su 48.68, 31.46, 25.28
	05.15-06.00	su 48.66, 31.46, 25.28

tutti questi i programmi sono validi a tutto il giorno 31 Ottobre 1956.

* *

Radio Ginevra organizza un concorso per lavori radiofonici aperto a tutti gli autori di lingua francese. Il termine di presentazione è stato fissato al 31 ottobre di quest'anno. I concorrenti potranno rivolgersi per dettagli a Radio Genève, 66 Boulevard Carl-Vogt, Ginevra. (*r.tv.*)

Nuova stazione radiofonica nel Tanganica

Il Governatore del Tanganica, Sir Edward Twining, ha inaugurato il complesso dei nuovi impianti della stagione radiofonica del Tanganica situata a Dar-es-Salaam. (*r.tv.*)

Tangeri

La stazione I.B.R.A. opera su due nuove frequenze 14973 e 15020 kHz.

* *

La stazione Radio di Tangeri della « Voce dell'America » ora usa altre nuove frequenze: 6000 kHz (22.00-23.00); 7160 kHz (21.00-22.15); 7265 (23.00-04.45); 9680 (23.30-07.00); 15320 (11.00 - 13.15); 21590 (13.00 - 18.30); 21610 (13.00-19.30).

* *

La I.B.R.A. Radio, la stazione trasmittente religiosa dei protestanti emette in francese martedì, giovedì, sabato (per la Francia) e lunedì (per il Belgio) dalle ore 21.30 alle 22.00 (lunedì 21.45) su 14968 (20.04 m) e 9782 (30.66 m).

Thailandia

La « Educational Station Broadcastin Service » di Bangkok opera su 6172,5 kHz dalle ore 12.00-14.00 nei giorni feriali e dalle 10.00-14.00 alla domenica.

* *

La « Thai National Broadcasting Station » in Bangkok alle ore 16.30 è in aria sulle frequenze di: 825, 4830, 6070, 7140, 11910, 15630 kHz con una potenza non ufficialmente indicata.

Turchia

La Scuola Tecnica di Instambul opera su 7143 kHz con una potenza di 0,1 kW con il nominativo di TAO5. L'Università di Instambul opera su 7040 kHz.

Orientamenti dei programmi radiofonici ungheresi

Secondo quanto risulta dalla lettura del settimanale « Magyar Radio », i programmi ungheresi per la primavera e l'estate mostrano la tendenza della Radio magiara ad incrementare i propri contatti con il mondo occidentale o, comunque, a far più largo posto ai programmi dell'Occidente, soprattutto musicali. Tra l'altro, hanno figurato in programma due riprese dal Maggio Musicale Fiorentino. Interessante anche un ciclo di trasmissione dell'Università Radiofonica magiara dedicato al mondo latino e greco. (*r. tv.*)

Unione sud-Africa

Emissioni di prova vengono irradiate su 11.63 (25800 kHz) dalle ore 13.30 alle ore 14.45 dal lunedì al venerdì. Prove di ascolto a S.A.B.C. - P.O. Box n. 8606 Johannesburg - Union Sud Africa.

Venezuela

YVRA « Radio Monagas » di Maturin ha cambiato la propria frequenza da 2360 kHz a 3325 kHz. Ascoltata dalle ore 01.00-03.30. Con il nominativo di YVQG (Carupano) su 3325 kHz non viene più ascoltata.

* *

Vi presentiamo una serie di stazioni trasmittenti al presente in aria in Venezuela con le frequenze e le ore di lavoro:

2360 kHz	YVQG	11.30-03.30
2440 »	YVLG	11.30-04.30
2480 »	YVMK	11.30-04.30
3245 »	YVKT	11.30-05.30
3255 »	YVQL	12.30-04.30
3265 »	YVOC	11.30-04.30
3275 »	YVMC	11.30-04.30
3285 »	YVLE	12.30-03.30
3295 »	YVOG	23.00-03.30
3305 »	YVKX	11.30-04.30
3315 »	YVLI	11.30-04.30
3325 »	YVRA	12.30-03.30
3340 »	YVMU	11.30-03.30
3345 »	YVKP	11.30-04.30
3355 »	YVLD	11.30-04.30
3375 »	YVMI	12.30-03.30
3385 »	YVQI	12.30-03.30
3395 »	YVQJ	12.30-03.30

* *

Alcune stazioni ad onde corte del Venezuela trasmettono in relè con le stazioni ad onde medie; vi segnaliamo quelle che siamo riusciti ad intercettare: YVMW (4770 kHz) in relè con YVMV su 1460 kHz; YVOI (4840 kHz) in relè con YVOH su 1230 kHz; YVMS (4850 kHz) in relè con YVMT su 1090 kHz. Notizie tratte dagli annunci ufficiali delle stazioni.

Viet-Nam

« Radio Hirondelle » di Saigon ha terminato di funzionare. La stazione è stata chiusa dagli ultimi giorni di aprile per il fatto che il Corpo di Spedizione Francese ha abbandonato l'Indocina. Ciò comunichiamo in risposta a Agostino Calipani di Reggio Calabria, il quale ci aveva richiesto le nuova scheda programmi. (*micron*)

Regolazione Automatica di Correnti Liquide*

1. - GENERALITÀ.

Nell'industria la regolazione automatica delle correnti di sostanze liquide o gassose è assai difficile da realizzare e viene comunemente effettuato avvalendosi di apparecchiature classiche che utilizzano tubi di Pitot o di Venturi muniti di manometri differenziali.

Questi organi sono generalmente assai

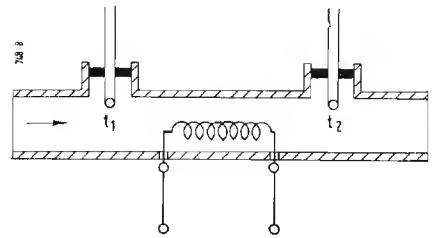



Fig. 1 - Schema di principio del tubo di misura per la regolazione di correnti liquide. t_1 e t_2 rappresentano due termistori.

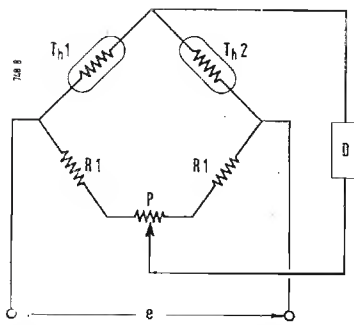



Fig. 2 - I due termistori di misura Th_1 e Th_2 sono montati a ponte. L'equilibrio è realizzato dal potenziometro P e lo squilibrio è rivelato da D.

delicati e sono sensibili alle variazioni di temperatura e la presenza di corpi estranei che possono sfuggire ai filtri e possono ostruire i diaframmi degli strumenti di misura.

Le apparecchiature che verranno descritte si valgono di principi fisici noti ma sinora di scarsa applicazione.

Il principio di funzionamento di questi apparecchi consiste nel riscaldare il liquido in esame con una sorgente costante di energia termica e nel misurare la temperatura del liquido prima e dopo il punto riscaldato. La differenza di temperatura del fluido viene quindi a comandare i servomeccanismi di regolazione.

Un simile principio di funzionamento presenta i vantaggi seguenti:

a) indipendenza dalle variazioni esterne di temperatura;

b) la presenza di particelle solide sfuggite ad un eventuale filtraggio non intervengono a modificare la regolazione come invece accadrebbe con misuratori di tipo convenzionale;

c) vasta gamma di regolazione;

d) facilità di lavoro anche in presenza di elevate pressioni.

La realizzazione pratica di questi apparecchi è stata molto agevolata dall'impiego dei semiconduttori.

Per un funzionamento corretto la sopraelevazione di temperatura del liquido non deve essere elevata, cosa questa che verrebbe a creare delle complicazioni sia per la realizzazione di un elemento riscaldatore sia per i dannosi effetti che potrebbero derivare al liquido per la presenza di un riscaldatore troppo potente. Per questi motivi queste apparecchiature debbono funzionare con piccole differenze di temperatura. Per la misura di queste piccole temperature trovano conveniente impiego i termistori.

2. - I TERMISTORI.

Qui di seguito vengono riassunte le caratteristiche dei termistori.

La conducibilità dei termistori cresce rapidamente con l'aumentare della temperatura.

Il logaritmo della resistenza è proporzionale all'inverso della temperatura assoluta ossia:

$$\log R = k \frac{1}{T}$$

La variazione di resistenza per grado centigrado può raggiungere va.ori dell'ordine di $4 \div 5$ %.

Questa caratteristica pone i termistori in primo piano fra gli elementi termometrici oggi noti per la misura e la regolazione conseguente di deboli variazioni di temperatura.

I difetti che sinora sono stati imputati ai termistori sono la scarsa stabilità e la non linearità. Nel corso di questi ultimi anni però sono stati prodotti dei termistori con stabilità superiore a 10^{-4} parti per grado centigrado. Il secondo difetto dei termistori ossia la non linearità è generalmente assai debole, ciononostante questo può impedire l'impiego dei termistori con tensione alternata quando siano desiderate delle misure precise. A questo proposito gli AA. ammettono di aver incontrato delle difficoltà causate da questo elemento e di essere stati costretti a scegliere un circuito a corrente continua e modificare il circuito di alimentazione. A temperatura costante la relazione tensione intensità non seguiva esattamente la legge di Ohm ma questa condizione di «non linearità» poteva essere espressa dalla legge seguente:

$$V = KI^{0,25}$$

ed è appunto questo che impediva il raggiungimento dell'equilibrio con tensione alternata, per presenza di terza armonica.

A questo proposito vengono descritti due tipi di realizzazioni, uno alimentato in corrente continua ed uno alimentato in corrente alternata a 50 hertz.

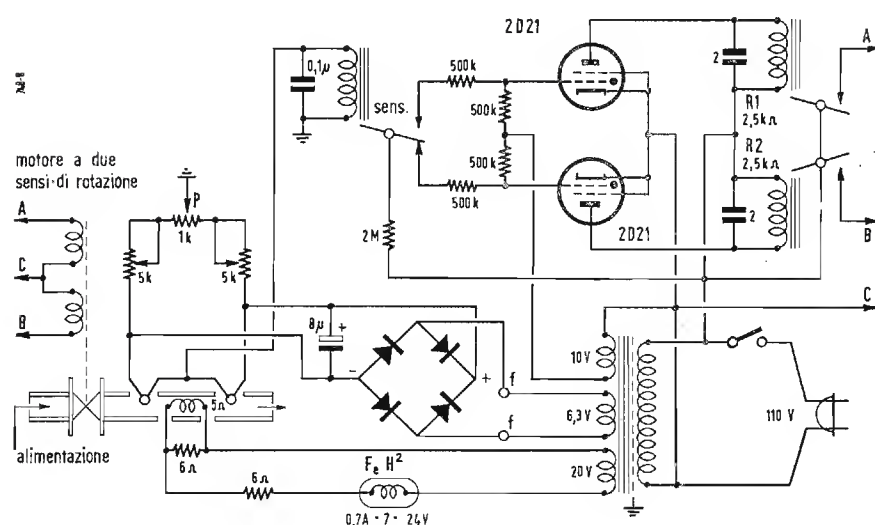



Fig. 3 - Schema di montaggio con termistori alimentati con corrente continua. Il rivelatore usato in questo circuito è un relais galvanometrico che comanda un circuito speciale a thyratron con accorgimenti per annullare la resistenza di contatto.

(*) Condensato da LE CHEVALLIER, M., e LELEU, M., Régulation automatique des debits de liquides, *Electronique Industrielle*, settembre-ottobre 1955, I, 4, pag. 119.

Riferendosi allo schema di fig. 1 ed in considerazione a quanto è stato detto sinora i due termistori t_1 e t_2 sono stati portati ad una differenza di temperatura di circa 5 °C. Per ottenere una buona precisione di regolazione è necessario poter rivelare una variazione di temperatura di almeno 1/10 di grado e se ciò è possibile anche 1/50 di grado.

3. - ELEMENTI DI CALCOLO DELL'APPARECCHIATURA.

Viene assunto quale base di riferimento la corrente di un liquido organico (p. e., il tricloroetilene) con un campo di regolazione che si estende da 100 a 1000 cm³/h.

Sia Δt la differenza massima di temperatura fra i due termistori (questa massima differenza di temperatura si avrà per la minima corrente del liquido, ossia 100 cm³/h), sia C il calore specifico a 25 °C e P la potenza dell'elemento riscaldatore, ciò premesso si avrà

$$P = \frac{\Delta t \times 100 \times C \times J}{3600}$$

fissando per esempio per Δt a 5 °C; $C = 0,22$ si ricava:

$$P = \frac{5 \times 100 \times 0,22 \times 4,18}{3600} = 0,13 \text{ W}$$

circa.

In seguito si dovrà tener conto delle perdite per irraggiamento che sono proporzionali alla superfice del tubo di misura e al suo potere calorifugo. Ciononostante la potenza ottenuta in precedenza permette di farsi un'idea dell'ordine di potenza in gioco. Per l'esempio di cui sopra si potrà prevedere una potenza calorifica di 0,5 W (valore che nella realizzazione pratica si è dimostrato conveniente per un tubo in vetro con potere calorifugo medio). Il montaggio elettrico è schematizzato nella figura 2.

Impiegando due termistori di tipo a sonda comune ed aventi una resistenza di 2000 Ω a 25 °C ed un coefficente di temperatura di — 3,9 % la variazione di resistenza per grado è:

$$\frac{2000 \times 3,9}{100} = 78 \ \Omega \text{ (a 25 °C)}.$$

La dissipazione massima dei termistori immersi non dovrà sorpassare i 5 mW per evitare il riscaldamento dei termistori stessi per effetto del circuito di misura. In queste condizioni la tensione ai morsetti sarà uguale a:

$$2 \cdot \sqrt{10} = 6,3 \text{ V}$$

Se il rivelatore D ha una resistenza molto elevata la tensione di squilibrio per grado sarà:

$$\Delta C/1 \text{ °C} = \frac{6,3 \times 78}{2\,(4000 + 78)} = 0,06 \text{V}$$

Sarà questa la tensione per grado di squilibrio che potrà comandare un rivelatore elettronico. Se il rivelatore sarà di tipo galvanometrico il calcolo della sua impedenza dimostra che questa dovrà essere al massimo di:

$$Z_D = \frac{2000 + R_i}{2}$$

per $R_i = 1000 \ \Omega$ $Z_D = 1500 \ \Omega$ e la tensione di squilibrio diviene quindi:

$$\Delta e = \frac{6,3 \times 75 \times 1500}{4000\,(1000 + 2000 + 1500 + 156) + 78\,(1000 + 3000)}$$

ossia = 0,0385 V.

In entrambi i casi citati per i due tipi di regolatori questi dovranno comandare un relais che a sua volta comanderà un ugello di ammissione del liquido.

4. - REALIZZAZIONE PRATICA.

Vengono descritte due realizzazioni, una con alimentazione in corrente con-

Fig. 4 - Schema di montaggio con termistori alimentati con corrente alternata. Il senso di squilibrio è rivelato dalla fase della tensione amplificata che controlla l'innesco dei thyratron.

tinua con un rivelatore galvanometrico, l'altra alimentata in alternata ed interamente elettronica. La prima realizzazione è meno sensibile ma molto più semplice è la sua costruzione. Lo schema realizzato è riprodotto nella fig. 3. La corrente di squilibrio aziona un relais galvanometrico avente una resistenza di 1500 Ω ed una sensibilità di 2 microampere. Questo relais comanda a sua volta due thyratron tipo 2D21 attraverso un circuito speciale che annulla la resistenza di contatto del relais galvanometrico che può risultare assai elevata.

I relais posti sul circuito anodico dei thyratron alimentano un motore a due sensi che regolano l'ugello di ammissione del liquido. La resistenza di riscaldamento è alimentata a corrente costante attraverso una lampada ferro-idrogeno e dissipa una potenza di 0,5 W circa.

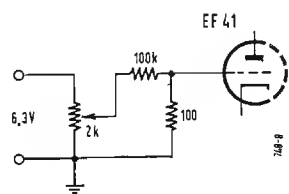



Fig. 5 - Montaggio di collaudo per la messa a punto del regolatore alimentato con corrente alternata.

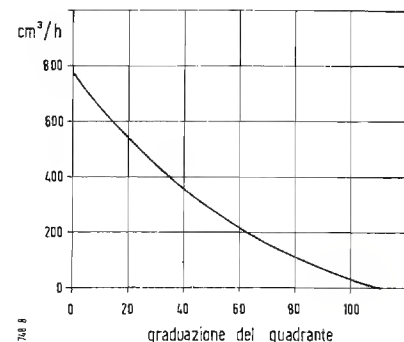



Fig. 6 - Forma della curva di variazione dell'erogazione liquida in funzione della rotazione del potenziometro P (vedere fig. 2, 3 e 4)

Il circuito elettrico della seconda realizzazione è riprodotto nella fig. 4. Il ponte di misura è alimentato da una tensione alternata di 6.3 V 50 Hz. La tensione di squilibrio del ponte è amplificata 1200 volte mediante due tubi di tipo EF41, il primo collegato a pentodo ed il secondo collegato a triodo.

Il trasformatore d'uscita eccita due thyratron 2D21 sul cui circuito anodico sono posti dei relais speciali con anello di sfasamento. Come nella precedente realizzazione i relais azionati dai thyratron comandano il motore di regolazione dell'ugello.

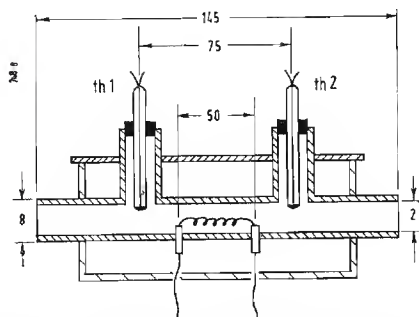



Fig. 7 - Schizzo dell'organo rivelatore dell'erogazione indicante la disposizione dei due termistori e dell'elemento riscaldatore.

Con il ponte in condizione di equilibrio non vi è segnale all'ingresso dell'amplificatore ed i due thyratron non innescano. Quando il ponte presenta uno squilibrio in un senso, la tensione all'uscita dell'amplificatore si trova in fase con un thyratron ed in opposizione con l'altro. Per questo motivo invertendosi il senso dello squilibrio del ponte si inverte il funzionamento dei due thyratron di controllo. Si tratterà di inserire in maniera opportuna gli avvolgimenti del motore di regolazione dell'ugello.

La soglia di regolazione dei thyratron è regolabile mediante un potenziometro da 2000 Ω alimentato con 20 V alternati e collegato nel punto centrale del trasformatore d'uscita.

Il trasformatore d'uscita è stato realizzato con dei lamierini ad elevata permeabilità ed il pacco magnetico ha una sezione lorda di 1,4 cm² il primario è costituito da 1000 spire di filo di rame smaltato da 0,08 mm ed il secondario da due avvolgimenti di 4000 spire ognuno con filo di rame smaltato da 0,18 mm.

Il condensatore in parallelo sul circuito primario è di 3μF ed il suo valore va trovato sperimentalmente.

La ricerca sperimentale di questa capacità dev'essere eseguita nel seguente modo:

Si sostituisce l'uscita del ponte di misura all'ingresso dell'amplificatore con il circuito provvisorio indicato nella figura 5. Si regola il pontenziometro di 2 kΩ in maniera da ottenere una tensione di 2 V fra il cursore e la massa, questa tensione determinerà un segnale d'ingresso al tubo amplificatore EF41 di 2 mV. Si inserisca in seguito un oscillografo chiudendo i morsetti dell'asse Y fra massa ed una delle uscite del trasformatore T_1 ed i morsetti dell'asse X fra massa ed una delle placche del tubo rettificatore GZ41.

Il condensatore in oggetto (3 microfarad) dovrà essere regolato ad un valore tale da fornire un oscillogramma corrispondente ad una retta inclinata a 45° sullo schermo dell'oscillografo.

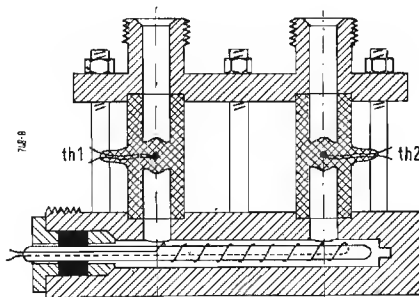



Fig. 8 - Schizzo dell'organo rivelatore per funzionamento sotto pressione (20 atmosfere).

La prima realizzazione qui descritta è sensibile ai 3 mV ossia ad 1/10 di grado centigrado.

La seconda realizzazione, completamente elettronica è sensibile ad 1 mV ossia 1/60 di grado circa. In entrambi i casi menzionati il valore dell'erogazione viene fissata dal potenziometro P di 1000 Ω.

Il tubo di misura deve essere proporzionato alla erogazione liquida richiesta dalle condizioni di lavoro. Nella fig. 7 è stato schematizzato un tubo in vetro utilizzato per deboli erogazioni (da 100 a 1000 cm³/h) e per funzionamento alla pressione ambiente. Nella fig. 8 è stato schematizzato un altro tubo di misura per una erogazione di diversi dm³/h di liquido e per funzionamento alla pressione di 20 atmosfere. La valutazione delle dimensioni del tubo di misura può dedursi nel seguente modo: il tempo di risposta corrisponde sensibilmente al tempo che il liquido impiega per andare dall'elemento scaldatore al secondo termistore. Esprimendo con d il diametro interno del tubo, con l la distanza fra l'elemento riscaldatore ed il secondo termistore (entrambe queste misure espresse in cm), con D l'erogazione del liquido in cm³ al secondo; il tempo di risposta espresso in secondi sarà dato dalla seguente relazione:

$$t = \frac{\pi\, l\, d^2}{4\, D}$$

Sperimentalmente è stato verificato che

$$l \approx 20\, d$$

da cui

$$t = \frac{5\, \pi\, d^3}{D}$$

(il testo segue a pag. 331)

Il Selettore Cascode Unificato Sovietico in una sua Nuova Applicazione *

In una nota precedente («l'antenna» aprile u.s. pag. 168) abbiamo riportato le caratteristiche di un nuovo televisore (⌀ 12″) di produzione industriale sovietica denominato «Bielorusj-2», nelqua le per la prima volta in Russia, invece di uno stadio amplificatore RF a pentodo, è stato applicato il circuito cascode con l'impiego di una valvola di nuovo tipo sovietico, elaborata appositamente, la quale insieme ad una altra identica, funzionante da convertitrice, entra a far parte di un blocco sintonizzatore, contenente un selettore a tamburo rotante. Abbiamo pure riportato le caratteristiche d'un televisore (⌀ 16″) poco meno recente, denominato «Tempo», accennando all'esistenza di un di primi televisori con schermo rettangolare, precisamente modelli «Sojùs» («Unione» a 14″) e «Snàmia» («Bandiera» a 17″). Pertanto le presenti note sono dedicate innanzi tutto alla descrizione del blocco menzionato e in secondo luogo ad alcune caratteristiche del nuovissimo televisore «Tempo - 2». Il materiale è tratto da un articolo di L. Feldman, pubblicato sul fascicolo di marzo u.s. (p. 35) della rivista sovietica «Radio».

1. - GENERALITÀ.

Il blocco selettore-amplificatore-convertitore unificato comprende un commutatore a tamburo rotante, a 12 posizioni in cui 8 sono sfruttate e 4 di riserva in vista del futuro aumento del numero di canali in uso. Le posizioni operanti sono distribuite tra 5 canali per TV e 3 per la MF entro la banda 66 ÷ 72 MHz. L'insieme è accuratamente schermato e viene fissato alla parete laterale destra del mobile; il collegamento elettrico si effetua per mezzo di un cavo lungo 350 mm terminato con una spina octal che si introduce in una rispettiva presa sistemata sul telaio principale del televisore. Riportiamo in figura lo schema del blocco in questione, e di alcuni elementi adiacenti relativi al mod. «Tempo-2».

La bobina L_1 provvede alla neutralizzazione della capacità filamento-catodo, sulle frequenze del canale superiore (93,25 ÷ 99,75); in seguito, l'amplificazione aumenta del 20 ÷ 30 %.

Il condensatore C_3 cura la stabilità del primo stadio, neutralizzando la rispettiva capacità griglia-anodo.

Il complesso R_{15} C_{97} elimina la tensione FI dalla tensione CAS, essendo ambedue trasmesse mediante lo stesso conduttore del cavo di collegamento tra il gruppo ed il telaio principale.

Per compensare parzialmente la perdita di guadagno a frequenze superiori, dovute alle perdite nei trasformatori a RF, la capacità C_6 è scelta di modo che il disaccoppiamento sul primo, secondo e terzo canale (49 ÷ 84 MHz) sia incompleto, per dar modo alla R_{16}, di introdurre perdite complementari nelle bobine dei relativi canali che tramite essa vengono alimentate.

Dal secondario del trasformatore intervalvolare RF, il segnale è applicato alla griglia mescolatrice del secondo triodo, tramite il condensatore C_7.

La relativa resistenza di griglia è composta da R_{18} e R_{19}, di cui il punto intermedio è collegato ad una presa di controllo P_c. Questa serve per la re-

Fig. 1 - Selettore cascode unificato sovietico e la sua applicazione al ricevitore di TV «Tempo - 2».

nuovissimo modello derivato: «Tempo-2». Attualmente possiamo riferire sulle modifiche apportate a quest'ultimo e confermare che anch'esso è stato munito dello stesso tipo di blocco selettore-amplificatore-convertitore il quale del resto è pensato come un elemento unificato da applicarsi nelle future realizzazioni sovietiche e con il quale di conseguenza sono già muniti i prototipi

(*) Condensato da un servizio di L. Feldman, sulla rivista sovietica *Radio*, marzo 1956, pag. 35.

golazione dei circuiti dell'amplificatore RF e per il rilievo delle sue caratteristiche di frequenza. L'indispensabilità di una presa fissa di controllo risulta anche dall'impossibilità di eseguire rilievi precisi del funzionamento su OUC senza influenzare le frequenza di esercizio; inoltre occorre tener presente della possibilità di azione reciproca tra i circuiti anodico e di griglia del mescolatore.

L'altra metà del secondo doppio triodo funziona da oscillatore locale con catodo a massa. La bobina del suo circuito oscillante è accoppiata induttivamente a quella del circuito di griglia del mescolatore, generando qui una tensione dell'ordine di 2 ÷ 3 V.

Il condensatore C_{10} regola la sintonia fine e può essere azionato dall'esterno. Il condensatore C_{18} serve per aumentare la stabilità dell'oscillatore. Il filtro R_{20} C_{14} nel circuito anodico del mescolatore, provvede contro infiltrazioni della frequenza dell'oscillatore, nelle rimanenti parti del televisore.

Il circuito d'uscita del blocco consiste nel secondario L_3 del filtro FI, con in parallelo la capacità del cavo di collegamento. R_{47} funziona da resistenza di smorzamento che con suo basso valore di soli 300 Ω, assicura una forma convenientemente piana della caratteristica di frequenza (grafico a). Condensatori C_5, C_8 e C_9 sono di allineamento.

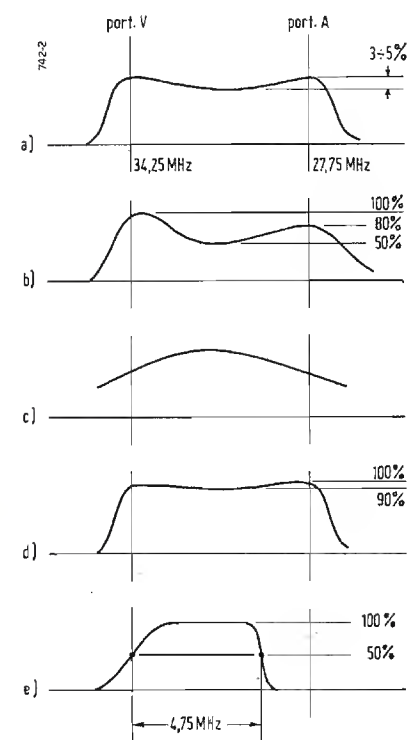



Fig. 2 - Caratteristiche di risposta: *a*) circuito di uscita (L_4, L_3); *b*) circuito intervalvolare (L_{1-19}, ecc.); *c*) circuito di ingresso (L_{1-4}, ecc.); *d*) caratteristica complessiva del blocco; *e*) caratteristica complessiva del canale video del televisore «Tempo-2-d.

TABELLA 1. - DATI DELLE BOBINE.

Bobina	Spire	Filo	Canale	Bobina	Spire	Filo	Canale
L_{1-3} L_{1-4} L_{1-19} L_{1-20} L_{1-21}	8 38 16 13 15	0,51 smalto 0,51 » 0,31 vinile 0,31 » 0,51 »	1° canale TV Port. v.: 49,75 MHz Port. a.: 56,25 MHz	L_{1-11} L_{1-12} L_{1-31} L_{1-32} L_{1-33}	4 17 6 5 7	0,51 smalto 0,51 » 0,31 » 0,31 » 0,51 »	5° canale TV Port. v.: 93,25 MHz Port. a.: 99,75 MHz
L_{1-5} L_{1-6} L_{1-22} L_{1-23} L_{1-24}	6 30 12 10 12	0,51 smalto 0,51 » 0,31 vinile 0,31 » 0,51 »	2° canale TV Port. v.: 59,25 MHz Port. a.: 65,75 MHz	L_{1-13} L_{1-14} L_{1-34} L_{1-35} L_{1-36}	6 27 11 9 12	0,51 smalto 0,51 » 0,31 » 0,31 » 0,51 »	FM 66 ÷ 68 MHz
L_{1-7} L_{1-8} L_{1-25} L_{1-26} L_{1-27}	4 21 8 7 10	0,51 smalto 0,51 » 0,31 » 0,31 » 0,51 »	3° canale TV Port. v.: 77,25 MHz Port. a.: 83,75 MHz	L_{1-15} L_{1-16} L_{1-37} L_{1-38} L_{1-39}	6 25 11 9 12	0,51 smalto 0,51 » 0,31 » 0,51 » 0,31 »	FM 68 ÷ 70 MHz
L_{1-9} L_{1-10} L_{1-28} L_{1-29} L_{1-30}	4 19 7 6 9	0,51 smalto 0,51 » 0,31 » 0,31 » 0,51 »	4° canale TV Port. v.: 85,25 MHz Port. a.: 91,75 MHz	L_{1-17} L_{1-18} L_{1-40} L_{1-41} L_{1-42}	6 25 10 8 12	0,51 smalto 0,51 » 0,31 » 0,31 » 0,31 »	FM 70 ÷ 72 MHz
L_4 L_3	11 6	0,31 sm. seta 0,31 » »	FI portanti: a.: 27,75 MHz v.: 34,25 MHz	L_1	20	0,31 sm.seta	

2. - BOBINE.

Tutte le bobine hanno un diametro interno di 5 mm e sono avvolte su tubi di cartone bachelizzato, salvo quelle L_1, L_2 e L_5 che sono impregnate e senza supporto e quelle L_3 e L_4 che sono avvolte su due tubi concentrici in plastica di diametri rispettivi 12 e 10 mm.

Le bobine di entrata d'antenna sono avvolte sopra le bobine di griglia.

Altri dati si riassumono nella tabella qui riportata.

3. - NUCLEI.

Per la coppia L_4L_3 ferro polverizzato. Per circuiti di entrata e di oscillatore ottone o acciaio galvanizzato, secondo le perdite che si intende di introdurre nei circuiti.

4. - IL TELEVISORE «TEMPO-2»

Per quanto riguarda il televisore «Tempo-2», le modifiche introdotte rispetto al modello originario, oltre all'introduzione del selettore unificato sopra descritto, sono le seguenti.

4.0.1. - Commutatore a due posizioni: TV e FM. Nella prima posizione l'apparecchio funziona da televisore assorbendo dalla rete 240 W; sensibilità 150 μV, contro 1000 μV del modello originario. Nella seconda posizione vengano eliminati tutti i circuiti superflui alla ricezione della FM e la potenza assorbita si riduce a soli 140 W; la stessa posizione del commutatore serve per la riproduzione della musica registrata.

4.0.2. - CAS, assente nel modello originario, agisce su due valvole: sulla prima a RF e sulla prima a FI. Il segnale video amplificato, in arrivo sulla griglia della separatrice V_{13}, provoca sulle relative resistenze R_{76}, R_{77} e R_{78}, una tensione negativa dell'ordine di 15 ÷ 18 V. Una parte di questa tensione viene prelevata dal cursore del potenziometro R_{77} e addotta, tramite un successivo potenziometro fisso, e contemporaneamente filtro R_{75}, R_{60}, C_{63} e C_{64}, alle griglie regolate. Con questo sistema di CAS, ad una variazione del segnale in entrata nel rapporto 1 : 10, corrisponde una variazione in uscita di 1 : 2.

4.0.3. - Per l'accensione del tubo smorzatore si fa uso di un trasformatore apposito, a scopo di facilitare la commutazione TV - FM e per ridurre le capacità spurie applicate al catodo dello stesso tubo. La capacità tra gli avvolgimenti del trasformatore è di appena 20 pF, cioè che diminuisce il tempo di ritorno di linea e migliora la qualità dell'imagine. Il primario di questo trasformatore si trova in parallelo ai filamenti delle valvole; il rapporto delle sue spire è 70 : 76; diametro del filo: 0,8.

4.0.4. - Sono state apportate modifiche nella disposizione dei circuiti trappola nonchè nel modo in cui si attua il trasferimento, dopo il primo stadio FI, ultimo comune ad ambedue i canali, della FI audio nel relativo amplificatore, al fine di garantire al canale video una selettività rispetto ai canali adiacenti, compreso quello audio, di almeno 33 dB.

Il numero degli altoparlanti (2), delle valvole (21), dei diodi a cristallo (3) ed il diametro del cinescopio (16″), sono rimasti invariati; anche i loro tipi, salvo sostituzioni evidenti al seguito dell'introduzione del blocco sintonizzatore unificato. Tra le valvole dunque 2 sono di tipo miniatura (i doppi triodi del blocco selettore), 9 sono octal in vetro, 9 octal metalliche e una 807 - finale di riga. *(O. Cz.)*

Nuovo Ricevitore con Suono Stereofonico*

DALLA Ditta danese LARSEN & HOEDHOLT è stato presentato sul mercato un nuovo ed interessante radioricevitore.

La parte anteriore di questo ricevitore è completamente occupata da una grande scala parlante per Modulazione di Frequenza, Onde Medie, due gamme di Onde Corte ed una di Onde Lunghe. In più un indicatore a quadrante mostra l'orientamento dell'antenna ferrite, usata nelle onde medie, ovvero del telaio che si trova incluso solo sulle onde corte. Esistono inoltre le indicazioni visive della gamma inserita e della tonalità.

I costruttori si sono proposti di ottenere con semplici mezzi un effetto sonoro stereofonico. I due altoparlanti di cui è munito il ricevitore sono alimentati come è indicato in fig. 1.

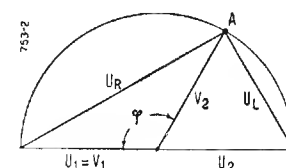
Ciascuno di essi riproduce tutta quanta la gamma acustica in grado di essere passata dall'amplificatore a bassa frequenza. È diversa invece la fase con cui i due altoparlanti sono eccitati. Con ciò si ottiene, a detta dei costruttori, un «colore» variabile della riproduzione sonora. Essendo i due altoparlanti montati a 180° uno dall'altro, sui due lati del ricevitore, è vero infatti che l'irradiazione, specialmente delle frequenze più basse, dipende dalla fase reciproca dei segnali applicati a ciascuno di essi.

(*) Da *Funkschau*, febbraio 1956, 28, 3, pag. 88.

Dal diagramma vettoriale di fig. 2 si può notare che le tensioni di ognuna delle due sezioni in cui è suddiviso il secondario del trasformatore di uscita sono in fase e di uguale ampiezza. Si tratta cioè di un secondario bilanciato.

Uno degli altoparlanti è direttamente alimentato da mezzo secondario: l'altro è invece alimentato dall'intero secondario attraverso una rete di sfasamento.

La variazione dell'effetto stereofonico si compie mediante la regolazione del potenziometro R da 20 ohm.

Esso è provvisto di manopola di comando sul fronte del ricevitore, e porta la dicitura «fase sonora».

Come appare dallo schema, potenziometro R ed induttore L risultano in serie, ed a essi è applicata la piena tensione del secondario $U_1 + U_2$. Deve quindi risultare uguale a questa tensione la somma vettoriale delle cadute di tensione ai capi del potenziometro ed ai capi dell'induttore. Variando la resistenza inserita del potenziometro, il punto A del diagramma vettoriale si muove lungo una semicirconferenza avente per diametro $U_1 + U_2$. L'angolo φ rappresenta lo sfasamento ad una certa frequenza fra i segnali applicati ai due altoparlanti, e può quindi variare fra zero (segnali in fase, resistenza completamente esclusa) e 180° (segnali in opposizione, resistenza molto elevata rispetto alla reattanza dell'induttore). Ne consegue una variazione dell'effetto sonoro nell'ambiente. Si tenga comunque presente che il diagramma vettoriale è approssimato: non si è infatti tenuto conto dell'impedenza della bobina mobile e della resistenza dell'induttore.

Questo ricevitore, la cui denominazione commerciale è «Zephyr», viene venduto a Kopenhagen al prezzo di 795 corone, pari a circa 70.000 lire.

Esso impiega un tubo UCC85, quale convertitore per la modulazione di frequenza, due tubi UCH81, un tubo UABC80, UL84 e UM35. La sezione triodica di un tubo UCH81 è impiegata come preamplificatrice fonografica per la riproduzione di dischi microsolco.

(g.k.)

Corsi nucleari estivi per dirigenti commerciali ed industriali

Durante la prossima estate avranno luogo presso l'Università della California due corsi nucleari accelerati per tecnici industriali e per operatori economici e industriali.

Il primo corso si svolgerà tra il 2 luglio e il 23 agosto in due fasi distinte. Nella prima sarà impartita un'istruzione sulle nozioni fondamentali dell'energia nucleare, onde consentire ai tecnici di seguire con sufficiente preparazione teorica lo svolgimento della seconda fase, che comprenderà le seguenti materie d'insegnamento: tecnologia dei materiali per reattori, strumentazione e controlli dei reattori, fisica dei reattori, attrezzatura da laboratorio, analisi dei reattori e processo nucleare.

Il programma prevede anche una visita al Laboratorio Radiazioni dell'Università della California, ove è stata conseguita recentemente la scoperta dell'antiprotrone.

Gli insegnanti saranno tratti dal corpo accademico dell'Istituto Superiore di Ingegneria dell'Università della California e del Laboratorio Radiazioni di Berkeley. Accanto alle regolari lezioni, saranno tenute conferenze e lezioni speciali, impartite da eminenti scienziati ed esperti economici.

Al secondo corso, che servirà sopratutto di orientamento nella tecnica nucleare, prenderanno parte per una settimana operatori economici e dirigenti industriali. Non è richiesta alcuna preparazione specifica o titolo di studio per coloro che intendono parteciparvi. L'inizio del primo corso è stato fissato per il 9 luglio; quello del secondo corso per la metà di agosto. *(u.s.)*

Modulazione di Piccoli Trasmettitori con Transistori *

NEL CAMPO delle comunicazioni radioelettriche su corte distanze, rivestono molto interesse i piccoli complessi trasmittenti con potenze di uscita dell'ordine di 10 fino a 100 mW. Le applicazioni di questi trasmettitori possono essere a titolo di esempio di questo tipo:

— dimensionamento e misure di antenne, in particolare nella gamma UHF.
— rilievo di diagrammi di irradiazione, studi sulla propagazione.
— radiotelefoni portatili.

Nel progetto di tali apparati trasmittenti assume capitale importanza il problema del consumo. Infatti l'alimentazione è fornita nella quasi totalità dei casi da batterie a secco.

E spesso le batterie rappresentano anche il pezzo più costoso del montaggio, che per di più ha la vita più breve di tutti gli altri. Esistono attualmente invero dei piccoli accumulatori che si possono ricaricare, ma in questo caso occorre ugualmente mantenere il consumo nei limiti più ristretti per non rendere eccessivamente grosso e pesante l'insieme delle alimentazioni.

Con l'impiego di transistori per la modulazione si è trovato un mezzo per diminuire grandemente il consumo dei piccoli trasmettitori. Ed anche come oscillatori hanno dato buona prova. In quest'ultima applicazione è bene però ricorrere solo ai transistori a strato. Quelli a contatto infatti, pur comprendendo dei tipi che oscillano fino a 50 MHz, sono troppo instabili e troppo sensibili alle variazioni di tensione di carico. I transi tori a strato attualmente sul mercato hanno una frequenza limite dell'ordine di 1 MHz, ma oscillano ancora fornendo un'energia apprezzabile a frequenze di qualche MHz. Per giungere quindi alla più bassa gamma permessa al traffico radiantistico (80 m = 3,75 MHz) occorre sempre far seguire al transistore un tubo duplicatore.

Una uscita in antenna di 10 mW può essere ottenuta con un tubo del tipo DF96 ovvero DF906; entrambi assorbono una corrente di accensione di appena 50 mA, e forniscono la potenza indicata pur lavorando in duplicazione, con una tensione anodica compresa fra 40 e 50 V, pilotati da un transistore oscillatore. Qualora si voglia alimentare il filamento con un elemento ricaricabile alcalino di piccole dimensioni, è più indicato l'uso di un tubo subminiatura, come per esempio il tipo 5672 Telefunken, con 1,25 V di accensione, sotto 50 mA.

La modulazione conviene che venga effettuata nel circuito anodico dello stadio duplicatore, in quanto, modulando di griglia viene introdotta una modulazione di frequenza inaccettabile nello stadio oscillatore a transistore.

Con una tensione anodica di 50 V ed una corrente di 3 mA, sono necessari per una buona modulazione circa 75 mW di bassa frequenza. E proprio qui si effettua un risparmio notevole di energia con l'impiego dei transistori.

Il rendimento di un amplificatore in classe B a transistori è dell'ordine del 70 %, e non esiste potenza spesa per l'accensione. Si dovranno quindi scegliere, per il caso indicato, dei transistori con una dissipazione ammissibile di collettore di 50 mW, come per esempio Telefunken 0C601, Valvo OC72, Siemens TF70 o TF 71.

In figura 1 è riportato lo schema di tale modulatore.

Fig. 1 - Modulatore anodico a transistori.

Modulazione di griglia, con oscillatori più stabili, può essere compiuta secondo lo schema di figura 2. La tensione negativa per il collettore viene ottenuta per caduta di tensione dovuta alla corrente di griglia, di modo che non risulta necessaria una sorgente di alimentazione separata. Questo sistema di modulazione può essere transuillamente usato e il trasmettitore è a tre stadi, con uno stadio supplementare cioè fra oscillatore e stadio finale.

Fig. 2 - Modulazione di griglia.

Uno schema completo di trasmettitore già sperimentato è riportato in figura 3. Un oscillatore a transistore, impiegante il tipo OC602 Telefunken oscilla su 1,8 MHz, con possibilità di regolazione di 100 kHz. L'uscita a radiofrequenza, dell'ordine di 6 V, è inviata, attraverso un condensatore di 100 pF, sulla griglia controllo di un tubo DF906. Questa eccitazione è sufficiente a far funzionare lo stadio finale come duplicatore, con una tensione anodica di 41 volt. La modulazione è introdotta sulla griglia schermo, e ad essa provvede un transistore di tipo TF70 Siemens, e di formazione npn.

Come è noto, transistori di formazione npn (al contrario di quelli pnp) richiedono una tensione positiva di alimentazione per il collettore. In questo modo si è raggiunta una grande semplificazione nello schema, collegando direttamente il collettore alla griglia schermo del tubo DF906, ed utilizzando una resistenza unica di carico di 7.000 Ω, collegata al + 41 V. Sopportando il transistore TF70 una tensione massima di collettore di 60 V, ci troviamo in condizioni di sicurezza. A mezzo di un potenziometro di 500 Ω, si porta il punto di lavoro del transistore a metà del tratto rettilineo della caratteristica.

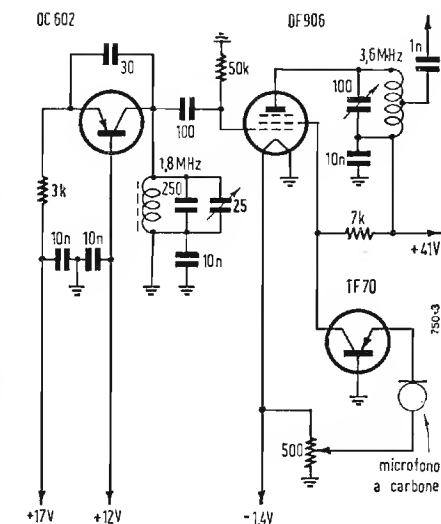



Fig. 3 - Trasmettitore sperimentale per 80 m

Come microfono, dopo molte prove si è scelto un tipo normale a polvere di carbone, collegato direttamente all'emettitore. Così si è fatto a meno in maniera assoluta di trasformatori, con vantaggi nei riguardi del peso e del montaggio.

Comunque con un trasformatore microfonico di impedenza adatta (l'impedenza dell'emettitore è di circa 90 Ω) si avrebbe il vantaggio di stabilizzare maggiormente il punto di lavoro del transistore, indipendentemente dal tipo di microfono usato. Con il circuito della figura 3 si è potuto modulare al 100 % all'incirca, senza incorrere in apprezzabile modulazione di frequenza dell'oscillatore.

L'alimentazione è stata realizzata con piccoli accumulatori alcalini ricaricabili. Si sono impiegate tre batterie da 12 V ed una da 5 V, oltre alla piletta per l'accensione.

Gli accumulatori erano previsti per una scarica a 15 mA in 10 ore, di assicurano in questa applicazione un funzionamento intermittente di 20 ore.

(g.k.)

(*) LENNARTZ, H., Die Modulation von Kleinsendern mit Transistoren, *Funkschau*, gennaio 1956, 28, 1, pag. 30.

Regolazione Automatica di Correnti Liquide

(segue da pag. 326)

Per esempio per una erogazione di 0,5 l/h ossia $D = 0,139$ si ha $d = 0,2$ cm circa ed $l = 4$ cm.

Grande importanza hanno gli ugelli comandati a motore al fine di ottenere una buona stabilità.

Per l'esempio dato in precedenza e per entrambe le soluzioni adottate è stato rilevato sperimentalmente un grafico indicante la posizione del potenziometro *P* in funzione dell'erogazione voluta. La precisione di regolazione in tutta la gamma di erogazione è contenuta nel 2 % e non è influenzata dalla temperatura ambiente anche in presenza di forti variazioni di questa ultima.

Gli AA. concludono il loro articolo facendo noto che quanto hanno descritto è la soluzione da loro adottata per risolvere un particolare problema nel quale era richiesta una larga flessibilità di controllo unitamente ad una eccellente precisione e ad una sicurezza di funzionamento. Questi requisiti hanno potuto essere armonizzati mercè l'impiego di componenti elettronici e con realizzazioni relativamente semplici.

Inoltre questo principio descritto apre la via per la regolazione multipla e simultanea di varie correnti liquide in relazione di dipendenza fra loro.

(Raoul Biancheri)

Un Modello Radiocomandato *

1. - LA PARTE RADIO.

La trasmissione avviene su 27,255 MHz con modulazione di ampiezza eseguita con tre frequenze diverse: 300, 720, 1620 Hz.

Il circuito è stato realizzato in America con l'aiuto di tecnici della *Babcock Radio Engineering* specializzati nei telecomandi per le truppe americane.

1.1. - Il trasmettitore.

La fig. 1 mostra lo schema del trasmettitore.

La frequenza di 27,255 MHz è ottenuta con un oscillatore a quarzo. Le valvole sono solo 3 : 1Q5 modulatore, 3A4 oscillatore, 3 V 4 amplificatore di bassa frequenza. La tensione anodica è di 135 V e quella di riscaldamento di 1,5 V, una pila di 15 V fornisce la polarizzazione.

Una lampada ad assorbimento a basso consumo permette di verificare se l'antenna sta trasmettendo. La commutazione dei canali 1 e 2 è ottenuta con un interruttore a due posizioni, il canale 3 è invece comandato da un disco telefonico attraverso un relé.

Fig. 1. - Schema elettrico del trasmettitore.

1.2. - Il ricevitore.

Esso è più complicato del trasmettitore perchè occorre separare i tre segnali. Il circuito è a supereterodina con sei valvole. La maggiore difficoltà tecnica sta nella realizzazione dei filtri che richiedono una taratura per tentativi. I tre relé sono montati su zoccoli identici a quelli delle valvole miniatura. L'anodica è di 67,5 V, la polarizzazione di 30 V ed il riscaldamento di 1,5 V. La portata utile è di circa 2 km.

2. - INSTALLAZIONE ELETTRICA A BORDO.

I tre relé all'uscita del ricevitore servono per commutare i vari circuiti di comando.

Il relé del canale 3 comanda il magnete del selettore passo-passo attraverso un relé più grosso. Il selettore avanza di un passo per ogni impulso inviato dal disco e può essere riportato a zero con un segnale più lungo che fa attrarre un relé ritardato.

Le posizioni del selettore sono 11:

1) Marcia avanti lenta
2) marcia avanti a piccola velocità
3) marcia avanti a grande velocità
4) fanale posteriore
5) fanale anteriore
6) tutti i fanali accesi
7) marcia indietro - prima velocità
8) marcia indietro - seconda velocità
9) marcia avanti - prima velocità, tutti i fanali accesi
10) marcia avanti prima velocità con contatto sulla sirena quando il timone è in centro
11) arresto.

Alcuni relé secondari comandati dal selettore servono per la commutazione dei vari circuiti.

Gli altri due canali servono per il comando del timone. Dalle numerose esperienze eseguite s'è visto che per poter pilotare un battello a distanza è necessario potere fermare la barra del timone in qualsiasi posizione compresa fra babordo e tribordo ed inoltre che il timone rimanga nella posizione in cui s'è arrestato.

Il dispositivo utilizzato è formato da una vite senza fine mossa da un piccolo motore a magnete permanente. La vite ingrana con un settore dentato solidale con il timone. Invertendo il senso della corrente si inverte il senso di rotazione del motore e quindi si gira il timone a destra o a sinistra.

Uno svantaggio del comando a vite senza fine rispetto a quello a scappamento è che l'operatore non sa quando la barra è in centro. Per ovviare a questo inconveniente si è messo un contatto che viene chiuso quando la barra è centrata. Esso accende una lampada o aziona una sirena.

(*) Condensato da: BIGNON, P., Une Vedette Téléguidée, *Toute la Radio*, febbraio 1956, 23, 203, pag. 62.

rassegna della stampa

3. - PROPULSIONE.

3.1. - Motore.

È stato preferito il motore elettrico anche se meno potente a parità di peso rispetto a quello a scoppio per gli indubbi vantaggi di sicurezza e regolarità di funzionamento, facilità di regolazione della velocità, semplicità della inversione di marcia, ecc.

Esso ha un peso di 1,5 kg ed una potenza di 1/4 di watt. L'induttore è un magnete permanente in ticonal, l'indotto è doppio con due collettori per la forte corrente assorbita: 20 A.

3.2. - Trasmissione.

L'albero di trasmissione ha un diametro di 7 mm è sostenuto da cuscinetti a sfere e ruota entro un tubo di 12 mm di diametro. L'accoppiamento fra motore e albero è ottenuto con un giunto elastico in cuoio. Un premistoppa regolabile assicura la tenuta.

3.3. - Elica.

Sono stati provati numerosi modelli di eliche. È però difficile dare dei risultati decisivi. Diremo solo che eliche di 55 mm di diametro, con 50 mm di passo e con tre o quattro pale si sono dimostrate le più adatte.

Dietro l'elica è stato montato un dispositivo taglia erba formato da due dischi: uno fisso e uno rotante alla distanza di 2 mm che servono per tagliare l'erba che eventualmente s'impigliasse nell'elica.

3.4. - Alimentazione.

Le batterie usate sono del tipo argento-zinco. Il loro comportamento elettrochimico è definito dalla reazione reversibile

$$Ag + Zn(OH)_2 \rightleftarrows AgO + Zn + H_2O$$

Un elemento può fornire 20 A per 25 minuti, ha le dimensioni 40 × 20 × 120 mm e pesa 200 g. Possono dare 100 Wh/kg.

(dott. ing. Giuseppe Baldan)

a colloquio coi lettori

Sulle onde della radio

Rispondiamo al lettore Tomaso Andrea Figallo di Rapallo il quale in una lunga lettera ci trasmette le proprie osservazioni sui programmi pubblicati dalla Rivista e avanza delle proposte.

Ci spiace comunicarLe che le ore dei programmi Svizzeri da Lei segnalati non sono esatte bensì concordano con quanto abbiamo pubblicato sulla Rivista a varie riprese. I programmi regolari di Radio Monte Ceneri non sono stati pubblicati in dettaglio perchè di essi si occupa il «Radiocorriere» e ciò non rientra nello scopo della rubrica «sulle onde della radio». Noi pubblichiamo invece i programmi fissi ad onde corte delle radio straniere i quali hanno anche il sapore di novità in quanto noi de «l'antenna», come è possibile dimostrarLe, riusciamo ad essere qualche volta primi nella stampa mondiale. Comunque le diamo i programmi esatti:

Radio Monte Ceneri 557 kHz, 50 kW, 538,6 m.
domenica 07.00-07.45, 09.45-23.00
feriali 07.00-07.45, 11.00-14.00, 16.29-23.00
notiziari alle 07.15, 12.30, 14.30, 19.15, 22.30

Quello che Lei chiama una nostra dimenticanza in un certo senso è esatto in quanto noi non abbiamo pubblicato tali programmi nel numero di Aprile 1956. Ma lo giustifichiamo in quanto i programmi di Radio Monte Ceneri *fissi* sono solo i notiziari.

D'altro canto Lei ha asserito che il programma di Martedì (11.00-12.15) è un programma speciale mentre è un programma comune denominato «Gemeinschaftssendungen» come sono comuni tutti gli altri programmi che le elenchiamo: Domenica 11.10-12.15 (dischi e non conversazione), Lunedì 16.30-18.35, 21.00-22.30; Martedì 11.00-12.15, 18.00-18.35; Mercoledì 17.30-18.35 (Serata Ticinese); Giovedì 17.30-18.35; Venerdì 18.00-18.35; Sabato 18.00-18.35. Inoltre dalle 18.00 alle 18.35, come Lei ci ha scritto non viene trasmessa musica richiesta ma solo cinque minuti di conversazione che può essere: cronaca sportiva, economica, notizie stampa, problemi svizzeri. Le ore di trasmissione del Centro Svizzero ad Onde Corte di Schwarzemburg sono:

HER 3	6165	kHz	48.66 m	07.10-08.00, 11.00-13.30.
HER 4	9535	»	31.46 »	17.30-19.00, 19.15-23.30.
HER 7	17784	»	16.87 »	07.10-08.00.
HER 8	21520	»	13.95 »	11.00-13.30, 17.30-19.00.
HER 6	15305	»	19.60 »	19.15-23.00.

Di quanto noi le abbiamo sopra detto Lei può accertarsi scorrendo i «Radio-programmi», «Semaine Radiofonique», «Schweizer Radio Zeitung» che sono i giornali che si occupano dei programmi svizzeri e che noi riceviamo regolarmente.

Per quanto riguarda Kol Israel di Tel-Aviv su 9009 kHz - 33.30 m - 50 kW - non ci risulta ancora ufficialmente la istituzione di un notiziario in lingua italiana. In data 24 maggio 1956 ci è giunta notizia che è stato inaugurato un nuovo servizio Latino-Americano dalle ore 23.45 alle 00.30 ma non sappiamo altro. Comunque all'ora che Lei ci ha scritto abbiamo ricevuto sempre in lingua Francese. Se Lei avesse qualche notizia Ufficiale La preghiamo di farcela pervenire.

Dall'Equador non ci risulta giunga alcuna trasmissione in lingua Italiana. Una notizia dell'ultima ora ci porta un programma italiano da Radio La Voz de la Patria dalla Colombia (HJAK-1310 kHz-229 m-1 kW).

La notizia del programma in lingua Italiana dalla Radio Spagnola è stata pubblicata nel nostro n. 5, veda a pagina 228.

Lei ha ragione di non sentire Radio Cairo in Lingua Italiana sulla frequenza di 9475 kHz in quanto dal 1° Maggio su tale frequenza emettono in lingua Inglese e Francese. D'altro canto non potevamo nella nostra rivista n. 4 di Aprile ipotecare l'avvenire.

Per quanto riguarda la potenza dei vari trasmettitori segua il nostro elenco delle stazioni ad onda corta (1ª puntata sul n. 5). Quando non si riesce a captare un programma ad onda corta non bisogna drammatizzare in quanto molte volte non si riesce a sentire stazioni di 200 kW e dalla stessa regione si captano emissioni di 1 kW di potenza.

Ciò dipende da molti fattori: 1) dalla direzionalità dell'emissione; 2) dal tipo di trasmittente; 3) dall'ora e stagione di trasmissione; 4) dal tipo di ricevitore (spesso insufficiente); 5) dall'aereo ricevente.

Crediamo di averLe esaurientemente risposto e L'assicuriamo di tenere buona nota delle sue osservazioni. Noi siamo lieti di suscitare l'interessamento dei nostri lettori.

(Micron)

Fig. 2. - Schema elettrico del ricevitore.

Adattatore FM in superreazione

Possiedo un ricevitore di buona qualità, ma sprovvisto di gamma FM; vorrei pertanto costruirmi un adattatore con uno o due triodi in superreazione. Gradirei qualche consiglio per la realizzazione.

La realizzazione proposta dal nostro lettore, se pure perfettamente attuabile, è a nostro parere da proscriversi, dato che i risultati ottenibili sarebbero nettamente inferiori a quelli che si possono ottenere da una normale ricezione in onde medie, di mediocre qualità.

Le ragioni di tale cattivo funzionamento del complesso sono parecchie, fra cui ci limitiamo ad elencare le seguenti:

a) - I segnali modulati in frequenza vengono rivelati dal tubo superrigenerativo esattamente come se si trattasse di segnali modulati in ampiezza: viene pertanto a cadere completamente il principale vantaggio del sistema di ricezione, ossia l'assenza di disturbi.

b) - Il rapporto segnale/disturbo di un complesso del genere, per quanto curato esso sia, è sempre assai inferiore ai limiti di tollerabilità ammessi per un ricevitore ad onde medie.

c) - La parte bassa frequenza del ricevitore, costruita in genere per la trasmissione della normale gamma AM, non consente una lineare amplificazione delle varie frequenze della gamma acustica, per cui non è possibile sfruttare tutti i benefici del sistema a modulazione di frequenza.

Qualora la parte BF disponibile fosse veramente di alta qualità, la soluzione che riteniamo più conveniente consiste nell'adozione di un sintonizzatore per FM di tipo super erodina, completo di alta frequenza, conversione, media frequenza, limitatore e discriminatore. Dal punto di vista della praticità di realizzazione il sintonizzatore Geloso permette di ottenere ottimi risultati anche in zone ove il campo dei segnali da ricevere sia limitato.

(G. Bor.)

Doppia risonanza

Un radioamatore ci scrive sottoponendoci il seguente caso: avendo montato un trasmettitore per la gamma dei 144 MHz, nota un fenomeno di doppia risonanza nel circuito di placca dello stadio finale: precisamente si ha una posizione del condensatore di sintonia anodica a cui corrisponde il noto minimo di corrente di placca del tubo finale (829B), mentre la massima uscita dello stadio stesso si ha in una diversa posizione dello stesso condensatore variabile. Ci vengono chiesti i possibili rimedi ed una spiegazione dello strano fatto, tenendo presente che la tensione di eccitazione dell'amplificatore finale, dedotta dalla misura della corrente di griglia, si mantiene sempre ad un valore leggermente superiore a quello prescritto dal costruttore del tubo finale.

Dato che nel caso della gamma in oggetto non si può pensare ad un errore di dimensionamento del circuito anodico, dato che il nostro interrogatore ci fa presente di aver montato un circuito con linee risonanti, ci resta una sola possibile causa da indicare come origine del fenomeno cui accenna il lettore, e precisamente una possibile cattiva regolazione della tensione di schermo dello stadio finale.

Se quest'ultimo elettrodo viene alimentato attraverso un resistore di caduta di elevato valore, è chiaro che si avrà la massima corrente di schermo (e quindi la minima tensione) in corrispondenza dell'accordo di placca. Dato che la potenza di uscita di un tetrodo o pentodo è governata dalla tensione di schermo, in corrispondenza dell'accordo di placca si avrà una riduzione (talora sensibile) della potenza di uscita; disaccordando si ottiene una minore corrente di schermo (e quindi maggiore tensione) a cui corrisponde una maggiore potenza d'uscita.

In genere il valore massimo della resistenza inseribile nel circuito di schermo di un tubo elettronico è un dato di catalogo del costruttore; nel caso che tale valore debba essere superato (alimentazione dello schermo derivata dall'alimentazione anodica attraverso un resistore di caduta) occorre ricorrere ad una sorgente di alimentazione separata per lo schermo. In tale caso è necessario introdurre adatti dispositivi di sicurerezza che impediscano di applicare tensione allo schermo se non sia stata prima applicata la tensione anodica al tubo finale.

(G. Bor.)

Il Secondo Ricevitore TV

(segue da pag. 289)

adottarsi al posto di un televisore normale da 17 o 21 pollici. Il suo prezzo non sarà di molto inferiore alle 100÷110 mila lire ed a causa delle limitate dimensioni del suo schermo non potrà in generale sostituire il televisore principale più impegnativo e più confortevole come osservazione ed ascolto.

Il televisore portatile sarà invece prezioso in tutta quella vastissima casistica di esigenze in cui è praticamente difficile od impossibile spostare il televisore principale. Il mercato dei televisori ha ora un'altra freccia al suo arco.

Quale sarà la reazione del pubblico italiano? Le nostre previsioni sono decisamente favorevoli: il televisore portatile italiano incontrerà successo. Forse alla Mostra Nazionale della Radio nel prossimo settembre potremo ammirare i primi esemplari.

A. BANFI

assistenza TV

Sensibilità e banda

È piuttosto diffusa fra i video riparatori l'abitudine di rendere più sensibile un televisore funzionante in aree marginali, stringendo la banda passante della media frequenza.

È da considerarsi questa un'operazione consigliabile, agli effetti dell'efficienza e della qualità dell'apparecchio?

È infatti molto comune questa pratica, che può però essere giustificata ed accettata solo in casi estremi nei quali si può sacrificare un po' la definizione dell'immagine a vantaggio della sua stabilità, chiarezza e contrasto.

Riallineando la media frequenza con una banda più stretta (ad es. 3 ÷ 3,5 MHz.) il guadagno complessivo aumenta ed il televisore acquista maggiore sensibilità. Tale operazione però comporta nei ricevitori «intercarrier», oltre ad una perdita di definizione, una diminuzione di livello dell'audio la cui portante viene attenuata in misura più o meno notevole (vedi schizzo

A). Occorre pertanto andare molto cauti in questa operazione che si deve considerare del tutto arbitraria ed eccezionale.

Consigliamo piuttosto di ricorrere all'adozione di un buon «booster», avente una abbondante banda passante e bene installato quanto più vicino possibile all'antenna usando cavo coassiale 75 ohm per raccogliere il minimo di disturbi.

Comunque in certi casi di campo molto debole può essere anche opportuno usare oltre il «booster» anche l'accorgimento di restringere la banda passante della media frequenza.

Tale riallineamento deve essere fatto con molta cura, aumentando dal 50 ÷ 60 per cento il valore delle resistenze di smorzamento in parallelo agli avvolgimenti dei trasformatori a MF. Occorre fare inoltre attenzione affinchè non si producano autooscillazioni nell'amplificatore a media frequenza, che annullerebbero il vantaggio di un maggior guadagno paralizzando il funzionamento di qualche valvola. E sopratutto attenti all'«audio» che potrebbe anche scomparire se la banda venisse troppo ristretta o male allineata.

È comunque un'operazione da farsi in un laboratorio bene attrezzato.

(A. Ba.)

Inversione di fase

Nella operazione di allineamento di un televisore viene usato un generatore «sweep» (con marker) ed un oscilloscopio munito di «probe» per AF.

Ci viene richiesto come mai, passando col puntale del «probe» da uno stadio all'altro non si verifichi il classico fenomeno dell'inversione di fase di 180° (dalla griglia all'anodo).

Non si verifica alcuna inversione di fase della curva all'oscilloscopio perchè il probe ad alta frequenza contiene un rivelatore a diodo che mantiene la stessa polarità dell'inviluppo raddrizzato.

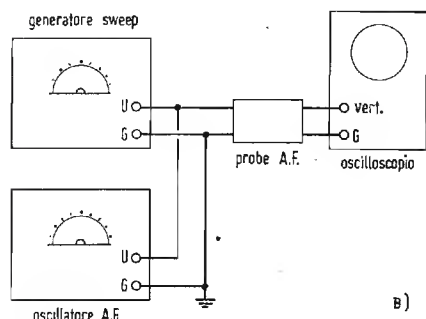
Quindi l'inversione di 180° fra stadio e stadio esiste in alta frequenza, ma scompare dopo la rivelazione effettuata dal diodo del probe. (*A. Ba.*)

Lo sweep e l'allineamento di un ricevitore TV

Disponendo di un solo generatore «sweep» e di un oscilloscopio come è possibile effettuare l'allineamento in alta e media frequenza di un televisore?

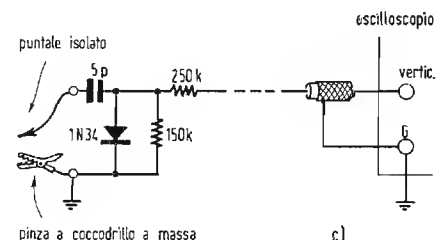
È indispensabile procurarsi un oscillatore ad alta frequenza atto a funzionare nelle gamme seguenti: 50 ÷ 90 MHz; 170 ÷ 250 MHz; 20 ÷ 50 MHz.

Tale oscillatore (di buona taratura) verrà utilizzato come «marker», inserendolo in circuito (come dallo schizzo B) per controllare e tarare il generatore «sweep». Occorrerà inserire inoltre ai morsetti della deflessione verticale dell'oscilloscopio, un probe per AF con diodo rivelatore.

Variando opportunamente la frequenza dell'oscillatore si vedrà scorrere lungo la curva dell'oscilloscopio il guizzetto di battimento, il cui valore in frequenza sarà letto sulla scala graduata delle manopole dell'oscillatore stesso. Sarà così possibile tracciare a penna su un trasparente in celluloide sovrapposto allo schermo dell'oscilloscopio, diversi valori di frequenza lungo l'asse delle ascisse, come riferimento nella banda di frequenze nella curva di responso all'oscilloscopio. Occorre fare inoltre attenzione alle armoniche dell'oscillatore che potrebbero falsare le indicazioni di riferimento: ci si basi essenzialmente sul valore del quarzo di controllo dell'oscillatore. (*A. Ba.*)

Un «probe» per alta frequenza

Come è possibile costruirsi un buon «probe» per alta frequenza con diodo rivelatore?

Lo schizzo qui riprodotto (C) risponde alla domanda.

Le due resistenze, il diodo ed il piccolo condensatore sono racchiusi in un tubetto di materiale isolante (plastica) munito da una parte di un puntale metallico collegato internamente al condensatore da 5 pF che deve essere un ottimo «ceramico».

Si tenga presente che coi valori indicati nello schizzo, il probe può essere vantaggiosamente usato per frequenze da 10 MHz in su.

Usandolo con frequenze minori (ad es. 15.000 periodi della deflessione orizzontale) occorrono altri valori del condensatore e della resistenza di shunt del diodo. Ciò naturalmente se interessano le esatte forme d'onda all'oscilloscopio; nel caso di prove indicative per ricerca di guasti, il probe può essere senz'altro usato anche per frequenze più basse. (*A. Ba.*)

Mancanza di definizione

Un televisore che ha funzionato bene per circa un anno, accusa improvvisamente una mancanza di definizione: l'immagine appare piuttosto confusa nei dettagli, mentre la sera prima era assolutamente normale. Cosa può essere accaduto?

Evidentemente un'improvvisa perdita di definizione, non può in generale essere attribuita ad un disallineamento della media frequenza video. È molto probabile invece che il difetto sia causato da una interruzione o corto circuito in una bobina di correzione video (peaking coil) ovvero un'interruzione o contatto estraneo in qualche collegamento o condensatore di accoppiamento o disaccoppiamento.

Dopo aver verificato il circuito della sezione video (dal rivelatore al tubo catodico) e non avendo trovato sulla di anormale, si potrà pensare alla frequenza intermedia.

Se dalla verifica del circuito di quest'ultima sezione non si constatasse alcunchè di irregolare occorrerà procedere al controllo dell'allineamento (verifica dei condensatori e resistenze nei trasformatori m.f.).

Responsabile di perdita di definizione potrebbe anche essere il gruppo ad alta frequenza, causante una falsa sintonia: occorrerà quindi verificare anche tale sezione del televisore se le precedenti verifiche non hanno dato buon esito.

Controllare per ultimo anche la linea di trasmissione e l'antenna. (*A. Ba.*)

Verifica periodica

L'immagine fornita da un televisore, che ha funzionato egregiamente per oltre tre anni, si va lentamente ma sensibilmente deteriorando.

Anzitutto è divenuta piuttosto scura, opaca; poi è tutta «sabbiata» in modo tale da ridurre notevolmente la chiarezza dei dettagli.

Anche il contrasto è in fondo corsa, mentre in origine vi era ancora molto margine. Da cosa può dipendere l'inconveniente? Come si può riportare il televisore nelle sue primitive condizioni?

I sintomi così esposti sono tipicamente quelli di un deterioramento progressivo causato dal lungo uso.

Possono essere esaurite alcune valvole ed eventualmente anche il tubo catodico. Comunque riterremmo opportuno procedere ad un controllo sistematico come segue:

1° - Smontare il cristallo protettivo di sicurezza, dinanzi allo schermo e procedere alla pulizia accurata sia della superficie interna di esso, sia della faccia in vetro del tubo catodico. Il pulviscolo carbonioso sempre presente nell'aria cittadina viene attirato elettrostaticamente dallo schermo del tubo catodico e si deposita su di esso e sul cristallo di protezione. Sovente è tale lo strato carbonioso da offuscare del 50 % ed anche più la luminosità dell'immagine.

2° - Verificare accuratamente lo stato di conservazione della linea di trasmissione e l'antenna sul tetto.

Purtroppo la comune piattina bifilare 300 ohm in politene si altera rapidamente sotto l'effetto degli agenti atmosferici (sole, calore, pioggia, vapori «acidi», ecc.) indurendosi e screpolandosi. Nelle screpolature si deposita ed attacca il pulviscolo siliceo e carbonioso sospeso nell'aria, modificando profondamente le caratteristiche elettriche d'impedenza e di isolamento della piattina. In giornate piovose od umide poi, l'acqua entrando nelle screpolature rende la linea praticamente inservibile: il segnale TV viene sovente attenuato del 90 % od anche più.

È bene tener presente tali circostanze che sono frequentissime.

Non è esagerato ritenere che praticamente tutte le discese in piattina bifilare in politene, sono da sostituire dopo un periodo di circa 2 anni. Lo stesso si può dire dell'antenna, se questa non è del tipo non corrodibile a lunga durata.

Purtroppo anche in tale argomento si deve constatare che la maggioranza delle antenne TV (per un mal compreso spirito di economia d'impianto) sono di costruzione leggera e tale da deteriorarsi rapidamente sotto l'azione degli agenti atmosferici. Prima fra tutto sono i morsetti d'attacco della linea che provocano falsi contatti od interruzioni. Occorre pertanto ogni 2 anni procedere ad una verifica dello stato dell'antenna; meglio sostituirla con una nuova se lo stato di conservazione è veramente cattivo.

Sono ormai frequentissimi i casi in cui la sostituzione dell'impianto d'antenna dopo 2 ÷ 3 anni, ha ridato luminosità, contrasto e vita a delle ricezioni opache e degradate da «neve» o «sabbia», in modo impossibile.

3° - Verificare con un provavalvole tutte le valvole del televisore e sostituire quelle al disotto del limite di tolleranza.

4° - Il tubo catodico non dà generalmente fastidi, salvo che una cattiva regolazione della trappola ionica non abbia provocato una visibile ed ampia macchia gialla nella zona centrale dello schermo.

Oggi un tubo catodico ha in media una vita di 3000 ore ed il suo esaurimento dipende dal catodo e non dallo strato fluorescente dello schermo. Se dovesse accadere che la luminosità si fosse affievolita, si può tentare di riportarla per un certo tempo al suo primitivo splendore portando la tensione al filamento a circa 7 ÷ 8 V mediante un piccolo trasformatorino ausiliano.

5° - Anche una pulizia generale dell'interno del televisore, particolarmente della sezione E.A.T. ove si possono produrre delle perdite per cattivo isolamento tali da ridurre la tensione al tubo catodico sotto gli 8 ÷ 9 mila volt. Una verifica di tale tensione con un voltometro con «probe» per AT è sempre consigliabile. Si deve leggere un valore di circa 15 kV. (*A. Ba.*)

Cattiva regolazione del C.A.S.

Un televisore di marca americana vecchio di 5 anni è stato sottoposto ad una revisione e pulizia generale. Rimesso in funzione si è notato un guadagno insufficiente tanto da avere delle immagini sbiadite e senza contrasti, mentre prima nelle stesse condizioni di ricezione le immagini erano luminose e molto contrastate. Poichè in sede di revisione, tutte le valvole sono state controllate con sostituzione di quelle esaurite o con insufficiente emissione, si chiede quale possa essere la ragione di tale inconveniente.

Se si presume che tutto sia a posto nei vari circuiti del televisore, l'unico punto sospetto non può essere che il C.A.S.

Infatti una cattiva regolazione del C.A.S. (tensione c.c. di controllo troppo negativa) provoca esattamente gli effetti sopra enunciati. Per verificare se ci si trova in queste consizioni di funzionamento occorre procedere come segue:

a) estrarre tutto lo chassis (col tubo catodico collegato) e coricarlo su un fianco;

b) accendere il televisore e sintonizzare regolarmente un immagine trasmessa (monoscopio se possibile);

c) individuare con l'aiuto dello schema elettrico la resistenza o le resistenze facenti parte del circuito del C.A.S. e «shuntarle» temporaneamente in sede di prova con una altra resistenza dello stesso tipo e valore semplicemente appoggiandone i terminali;

d) se l'immagine aumenta di contrasto, provare con altra resistenza di vario valore sino ad ottenere un soddisfacente risultato mantenendo il bottone della regolazione del contrasto in una posizione intermedia della sua rotazione;

e) sostituire la resistenza originale con quella nuova prescelta e provare a commutare (se ciò è consentito dalle condizioni di ricezione del luogo) su un'altro canale (ad esempio sulla trasmissione del Penice) in modo da confrontare la ricezione di due differenti intensità di campo;

f) se in seguito a tali prove empiriche non si avesse avuto alcun risultato positivo, occorrerà procedere ad ulteriori accurate verifiche mediante un voltmetro elettronico;

g) per ultimo controllare il circuito attinente al controllo manuale del contrasto, verificandone i valori dei componenti e delle tensioni nei vari punti salienti. (*A. Ba.*)

Insufficiente sincronizzazione verticale

Un televisore manifesta il difetto di una insufficiente sincronizzazione verticale. Tutto il circuito della deflessione verticale è stato accuratamente controllato e verificato nei valori delle varie tensioni senza notare alcuna anormalità.

Cosa si deve fare?

È molto probabile che osservando mediante uno oscilloscopio la forma dei segnali nei seguenti punti:

a) all'uscita dell'ultimo stadio a MF;
b) all'uscita del rivelatore;
c) al primo stadio video;
d) all'entrata della sezione sincronizzante;

si trovi una compressione degli impulsi sincronizzanti.

Lo stesso difetto di compressione degli impulsi sincronizzanti può essere provocato da spostamento del livello del nero (assenza di reinserzione della componente continua).

Nel primo caso (*a*, *b*, *c*, *d*) la causa va ricercata in una amplificazione non lineare del segnale video - sincro tale da tosare gli impulsi sincronizzanti. Gli impulsi sincronizzanti di ampiezza ridotta non possono agire efficacemente sugli oscillatori verticale e orizzontale rendendo così incerta ed instabile la sincronizzazione.

Il rimedio è pertanto evidente: riportare la valvola o le valvole che non amplificano linearmente, nelle condizioni di funzionamento corretto, agendo sulla polarizzazione catodica e sulla tensione anodica.

Nel secondo caso (spostamento dal livello nero), qualora non esistesse il reinseritore di c.c., occorrerà trovare un opportuno valore di R e C nell'accoppiamento video intervalvolare, tale da ridurre ad un valore tollerabile l'inevitabile spostamento del livello del nero. (*A. Ba.*)

Leggete nei prossimi numeri:

Vittorio Banfi
Analisi Spettrale del Segnale Televisivo.
Delle Distorsioni sul Segnale Introdotte nei Circuiti Costituenti i Trasmettitori Video ed Audio.

Raoul Biancheri
Un Circuito Modulatore di Fase.

Giuseppe Borgonovo
Un Interessante Strumento di Misura dai Molteplici Scopi: il Generatore di Rumore.

Guido Clerici
Un Problema che Interessa gli Apparecchi Portatili: le Batterie di Accumulatori Stagni.

O. Cz.
Un Amplificatore Intercarrier a Transistori.

Gaetano Dalpane
Un Amplificatore-Eterodina come Rivelatore nei Ponti di Misura.

Gustavo Kuhn
Oscillatore di Riga per Televisore.

Giuseppe Moroni
Il Nuovo Oscilloscopio Modello 130 A della Hewlett-Packard.

Sergio Moroni
Un Compositore Elettronico di Musica.
Sistemi di Memoria nelle Calcolatrici Elettroniche.

Antonio Nicolich
Elementi di Televisione a Colori.
La Neutralizzazione dei Trasmettitori per TV.

Piero Nucci
Radiocomandi a Distanza per Modelli.

Angelo Pistilli
Le Antenne Yagi (in due parti).

Franco Simonini
Il Generatore Wobbulato mod. 984 della Weston per il Servizio TV.

Vittorio Valle
La Nascita di un Triodo a Cristallo:
1. - Da una Polvere a una Piccola Piastrina.
2. - Dalla Piastrina al Transistore.

Televisori con tubi r. c. elettrostatici

Si chiede se è possibile costruire un televisore usando un tubo catodico a deflessione elettrostatica.

Certamente è possibile. Si dovrà usare un tubo elettrostatico per uso oscilloscopio con schermo di 9 pollici di diametro (è questo il maggiore schermo praticamente disponibile nei tubi catodici per oscilloscopio). Tale tubo avrà anche l'inconveniente di essere molto lungo in rapporto alla grandezza dello schermo. Ha però il vantaggio di richiedere una tensione anodica di soli 3500 V.

Circuitalmente il televisore sarà molto simile a quelli per tubi a deflessione elettromagnetica, salvo lo stadio finale verticale ed orizzontale che saranno del tipo controfase simmetrico senza trasformatore d'uscita. La deflessione elettrostatica avviene per tensioni a dente di sega applicate simmetricamente alle due coppie di placchette deviatrici; pertanto gli stadi amplificatori finali, orizzontale e verticale, saranno degli amplificatori di tensione con potenza molto bassa. Inoltre dovendo essere le due placchette deviatrici di ogni coppia (verticale ed orizzontale) eccitate simmetricamente onde ottenere il «raster» centrato sullo schermo circolare del tubo, entrambi gli amplificatori finali saranno del tutto in controfase; la forma d'onda delle tensioni deviatrici sia verticali che orizzontali sarà a dente di sega. Ovviamente non vi saranno trasformatori né smorzatori di sorta. In ultima analisi il televisore sarà più semplice: però l'immagine sarà piuttosto piccola (circa 14 × 17 cm). (*A. Ba.*)

Discesa d'antenna

Si chiede se è meglio adottare come linea di discesa d'antenna, piattina bifilare 300 ohm ovvero il cavo coassiale 75 ohm.

La domanda è troppo generale.

La piattina è preferibile per linee piuttosto corte e dirette dall'antenna al televisore senza molte curve, attraversamenti, ecc. Inoltre ove non vi sono disturbi (come in località rurali e decentrate) la piattina può essere adottata con successo ed economia di impianto.

Se invece si tratta di una linea lunga e tortuosa, con diramazioni varie ed inoltre la si vuole dissimulare al massimo entro canalizzazioni, o sopra cornici, stipiti, ecc. di camere arredate con eleganza e proprietà, allora è preferibile il cavo coassiale 75 ohm.

Occorrerà in tal caso provvedere alla trasformazione dell'impedenza da 300 a 75 ohm ai terminali dell'antenna, con contemporanea dissimmetrizzazione (bilanciato-sbilanciato). Inoltre ad ogni terminazione del cavo presso i vari televisori occorrono ugualmente provvedere alla ritrasformazione 75/300 ohm e relativa risimmetrizzazione, verso il televisore stesso.

L'attenuazione del segnale col cavo coassiale, sarà maggiore di quella con la piattina: circa 2 o 3 volte di più. Pertanto se la linea di distribuzione è piuttosto lunga ed estesa sarà consigliabile inserire presso l'antenna (anche qualche metro dopo) un buon «booster» avente una sufficiente banda passante. (*A. Ba.*)

SCHEMA ELETTRICO DEL RADIORICEVITORE AM-FM NORDMENDE ELEKTRA 56 S

NORDMENDE ELEKTRA 56 S

novità

un'altra novità LIONELLO NAPOLI

DESCRIZIONE

Questo tipo di antenna si caratterizza per il sistema di adattamento a «delta». Gli elementi sono a spaziatura stretta (0,1 e 0,15 λ). Nel progetto di questa antenna si è tenuto prevalentemente conto del rapporto avanti-indietro che è notevolmente superiore a quello degli altri tipi sin'ora costruiti. Una scatoletta in polistirolo a tenuta stagna caratterizza la praticità dell'antenna AG che ha così una perfetta protezione dei morsetti di attacco della linea di discesa.

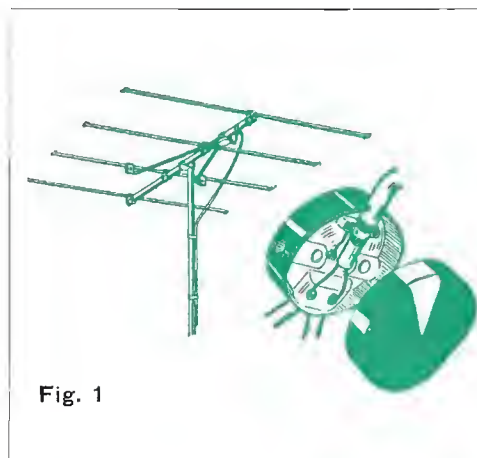



Fig. 1

antenne tipo AG

ad elevato rapporto avanti-indietro

UTILIZZAZIONE

Per il suo elevato rapporto avanti-indietro, l'antenna AG è specialmente indicata quando occorre elevare riflessioni provenienti dalla direzione opposta a quella del segnale diretto. La discesa può essere in piattina (colleg. come in fig. 1), in cavo bilanciato (colleg. come in fig. 1) oppure in cavetto coassiale 60/75Ω (colleg. come in fig. 2).

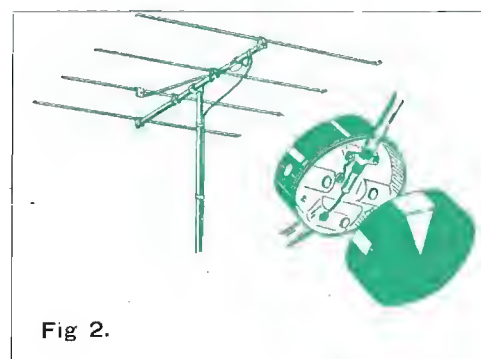



Fig 2.

LIONELLO NAPOLI

MILANO - VIALE UMBRIA, 80 - TELEFONO 57.30.49

VISITATECI al SALONE INTERNAZIONALE DELLA TECNICA - TORINO - 2° Padiglione - Posteggi n. 140 - 141

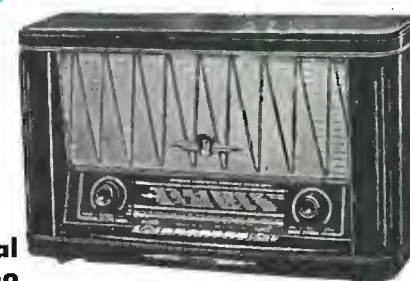
Imperial

Imperial Mod. 250
3 gamme con FM
Comandi a tastiera

Imperial 350 Stereo
Suono stereofonico
Comandi a tastiera
Antenna in ferrite
Gamma FM
3 altoparlanti
Indicatore ottico di sintonia

Imperial 450 Stereo
Suono stereofonico - 5 altoparlanti - 9 valvole - FM15 watt BF - Antenna in ferrite con ampia regolazione ottica - Indicatore sintonia di elevata sensibilità

3D STEREO

EFFETTO STEREOFONICO
sistema a 2 canali con effetto di eco

Imperial Fek 2005
Combinazione Radio-Fono-TV
Tubo 17 pollici - 12 canali - Cascode
3 altoparlanti - FM - Indicatore di sintonia con ampia regolazione ottica di antenna

Imperial Mod. 650
2 altoparlanti
Comandi a tastiera - FM
Antenna in ferrite
Alloggiamento Fono
Indicatore ottico di sintonia

Imperial "Synphonie"
Radio - Fono - Sopramobile

IMPERIAL

CONTINENTAL-RUNDFUNK-GMBH-OSTERODE (HARZ)

CONTINENTAL RADIO ELETTRONICA S.p.A. - Via Roma, 7 - Tel. 30.242 - STRESA

OSCILLATORE MODULATO Mod. 229B

CARATTERISTICHE:

Campo di frequenza:
da 250 kHz a 125 MHz ripartito in otto gamme tutte in fondamentale.

Modulazione interna: al 30 % a 800 Hz.

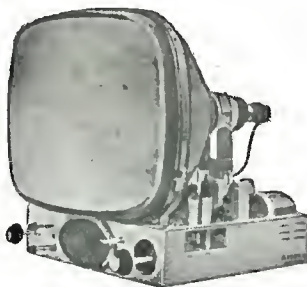
Modulazione esterna: è possibile attraverso appositi morsetti da cui mediante commutazione è anche possibile prelevare il segnale di bassa frequenza e bassa distorsione dell'oscillatore a 800 Hz.

Uscita alta frequenza su cavo terminato.

S.I.A.E.

SOCIETA' ITALIANA APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

MILANO - Via Ponte Seveso, 43 - Tel. 60.30.61

A/STARS di ENZO NICOLA

TELEVISORI PRODUZ. PROPRIA e delle migliori marche nazionali ed estere

Scatola montaggio ASTARS a 14 e 17 pollici con particolari PHILIPS E GELOSO

Gruppo a sei canali per le frequenze italiane di tipo « Sinto-sei »

Vernieri isolati in ceramica per tutte le applicazioni

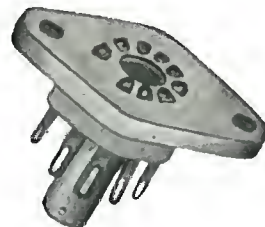
Parti staccate per televisione - MF - trasmettitori, ecc.

« Rappresentanza con deposito esclusivo per il Piemonte dei condensatori C.R.E.A.S. »

A/STARS Via Barbaroux, 9 - TORINO - Telefono 49.507
Via Barbaroux, 9 - TORINO - Telefono 49.974

PRIMARIA FABBRICA EUROPEA

DI SUPPORTI PER VALVOLE RADIOFONICHE

di G. GAMBA

ESPORTAZIONE IN TUTTA EUROPA ED IN U.S.A. - FORNITORE DELLA «PHILIPS»

Sede: MILANO - Via G. DEZZA, 47 - TELEF. 44.330-48.77.27
Stabilimenti: MILANO - Via G. DEZZA, 47 - BREMBILLA (Bergamo)

R.C.R. MILANO

RAPPRESENTANZE ELETTROTECNICHE INDUSTRIALI

CORSO MAGENTA, 84 - TELEFONO 496.270

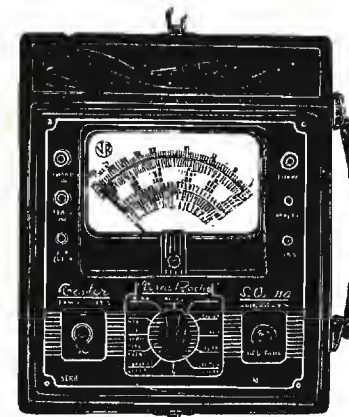
• MATERIALI ISOLANTI • FILI SMALTATI
• CAVI E CONDUTTORI ELETTRICI
• CAVI PER IMPIANTI TELEVISIVI

QUOTAZIONI DI ASSOLUTA CONCORRENZA

VORAX RADIO - Viale Piave 14 - Tel. 79.35.05 - MILANO

Minuterie viterie, pezzi staccati per la Radio e la Televisione - Strumenti di misura

NUOVO TESTER S.O. 114 a 20.000 OHM per Volt

Massima sensibilità - Gran precisione

Strumento a bobina mobile da 50 µA
Arco della scala mm. 100 - Flangia mm. 125 x 100

CAMPI DI MISURA:
- V. c. c. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V. (20.000 Ohm/V.)
- V. c. a. 10 - 50 - 250 - 1000 - 5000 V. (5.000 Ohm/V.)
- A. c. c. 100 micro A. - 10 - 100 - 500 mA.
- Ohm: 2 kOhm - 200 kOhm - 20 Mohm con alimentazione a pile.
- Fino a 400 Mohm con alimentazione esterna da 120 a 160 V. c. a.
- Decibel da —3 a +55.

Dimensioni: mm. 240 × 210 × 90
Peso netto: Kg. 1.750

Dimensioni: mm. 240 × 180 × 130
Peso netto: Kg. 4.200 circa

OSCILLATORE MODULATO S.O. 122

preciso, stabile

INDISPENSABILE PER IL RADIORIPARATORE

Modulato a 400 cicli p/s. oppure non modulato - Possibilità di prelevare una tensione a B. F. e di modulazione con tensione esterna - Manopola a demoltiplica da 1 a 6 - Scala a grande raggio - Valvole: oscillatrice-modulatrice 6SN7 più una raddrizzatrice.

GAMME D'ONDA:

A da 147 a 200 KHz E da 1,4 a 3,5 MHz
B da 200 a 520 KHz F da 3,5 a 9 MHz
C da 517,5 a 702 KHz G da 7 a 18 MHz
D da 0,7 a 1,75 MHz H da 10,5 a 27 MHz

Dimensioni: mm. 240 × 180 × 130
Peso netto: Kg. 4 circa

VOLTMETRO a VALVOLA S.O. 300

Voltmetro a c. c.
(impedenza di entrata 11 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Voltmetro a c. a.
(impedenza di entrata 3 Megaohm)
5 - 10 - 100 - 500 - 1000 V

Ohmetro:
da 0,2 Ohm a 1000 Megaohm in 5 portate diverse.

Lettura a centro scala: 10 - 100 - 1000 - 10.000 Ohm e 10 Megaohm.

"SINTOLVOX s.r.l.

Apparecchi Radio e TV"

•

VIA PRIVATA ASTI N. 12
(Piazza Piemonte)
MILANO
Tel. 46 22 37

Rappr. Gen. Italia: Ditta ALOIS HOFMANN - Milano - Via Tamagno, 5 - Tel. 266.448 - 222.687

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO
CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S. T. E. - Via Conservatorio, 24 - MILANO - ARTI GRAFICHE E. MILLI - Viale Coni Zugna, 1

TIPO a giunzione		Collettore (valori max) Tensione [V]	Corrente [mA]	Dissipazione [mW]	Amplificatori di corrente [α]	Frequenza interdiz. [MHz]
PNP Bassa freq.	2 N 43	— 45	— 50	150	0,98	1
	2 N 44	— 45	— 50	150	0,955	1
	2 N 45	— 45	— 50	150	0,92	1
PNP Alta frequenza	2 N 123	— 20	—125	100	0,98	8
	2 N 135	— 20	— 50	100	0,955	4,5
	2 N 136	— 20	— 50	100	0,975	6,5
	2 N 137	— 10	— 50	100	0,983	10
NPN Alta frequenza	2 N 78	15	20	65	0,983	6
	2 N 167	30	75	65	0,975	8
	2 N 169	15	20	50	0,952	2,5
	2 N 170	6	20	25	0,952	2,5

CARATTERISTICHE (A 25 °C)

FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE

Via Guastalla 2 - MILANO - Tel. 700.335 - 700.535